621.395
Д 79

СПРАВОЧНИК молодого телефониста

621.395.6 (035)
Д79

Е. П. Дубровский

Справочник молодого телефониста

162698

06-05

МОСКВА
«ВЫСШАЯ ШКОЛА» 1992

НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ
БИБЛИОТЕКА КИЕВСКОГО
МЕХАНИЧЕСКОГО ЗАВОДА

ББК 32.882-5
Д 79
УДК 621.395.6

Рекомендован к изданию Государственным комитетом СССР
по народному образованию

Рецензенты:
В. И. Федоров, инж. (ПО «Московская городская телефонная сеть»),
В. В. Мещеряков, инж. (ВНИИ ПАФ)

Дубровский Е. П.
Д 79 Справочник молодого телефониста.— М.: Высш. шк., 1992.— 224 с.: ил.
ISBN 05-06-001936-5

В справочнике приведены технические данные телефонного оборудования: аппаратов, таксофонов, концентраторов, директорских коммутаторов, защитных устройств, кабин таксофонов, линейных сооружений телефонных сетей (абонентских устройств), а также освещены вопросы техники безопасности.

Книга рассчитана на подготавливаемых в системе профессионально-технического образования электромонтеров связи и может быть использована при подготовке и повышении квалификации рабочих на производстве, а также преподавателями ПТУ и электромеханиками связи на производстве.

Д $\frac{2303040300\ (4307000000)-004}{052(01)-92}$ 32—92 ББК 32.882-5
6Ф1.2

Учебное издание

Дубровский Евгений Петрович

СПРАВОЧНИК
молодого телефониста

Редактор Е. А. Варшавская. Художник А. И. Шавард. Художественный редактор Л. К. Громова. Технический редактор А. К. Нестерова. Корректор Р. К. Косинова

ИБ № 8987

Изд. № ЭГ-289. Сдано в набор 22.01.91. Подп. в печать 01.08.91. Формат $60 \times 90^1/_{16}$. Бум. офс. № 2. Гарнитура литературная. Печать офсетная. Объем 14,0 усл. печ. л. 14,25 усл. кр.-отт. 15,14 уч.-изд. л. Тираж 65 000 экз. Зак. № 3538. Цена 2 руб.

Издательство «Высшая школа», 101430, Москва, ГСП-4, Неглинная ул., д. 29/14.

Ордена Октябрьской Революции и ордена Трудового Красного Знамени МПО «Первая Образцовая типография» Министерства печати и массовой информации РСФСР. 113054, Москва, Валовая, 28.

ISBN 05-06-001936-5 © Е. П. Дубровский, 1992

ВВЕДЕНИЕ

Со времени изобретения телефона (1876 г.) прошло более 100 лет. Телефон сразу приобрел огромную популярность. Значение телефонной связи трудно переоценить.

За истекший период времени телефонная связь интенсивно развивалась, совершенствовалась и приобретала новые возможности. К настоящему времени число телефонов в мире ускоренными темпами приближается к 1 млрд.

Быстро наращиваются объемы телефонной связи и в нашей стране. По количеству телефонов (4 млн.) Москва занимает одно из первых мест среди столиц наиболее развитых государств.

Последовательное развитие и совершенствование телефонной связи страны осуществляется на основе внедрения новейших образцов современного оборудования, максимальной автоматизации и механизации производственных процессов, рационального использования вновь разрабатываемых систем связи, аппаратуры, механизмов, инструментов и приспособлений, научной организации труда. Внедряются электронные АТС, новые системы передачи многока́нальной связи, кабели большой емкости, телефонная аппаратура с использованием элементов электроники.

В состав абонентских устройств телефонных сетей входят сооружения и аппаратура, размещаемые на участке от распределительных коробок и кабельных ящиков до телефонных аппаратов и таксофонов включительно.

Основные детали каждого телефонного аппарата (номеронабиратель, микротелефонная трубка, рычажный переключатель, шнуры, звонок и аппарат в целом) находятся под постоянным воздействием абонентов, знание правил пользования которыми неоднозначны. Поэтому перечисленные детали быстро изнашиваются, повреждаются, вызывают ухудшение качества связи.

Кроме того, периодическая модернизация аппаратуры вносит некоторые схемные, конструктивные, электрические, акустические и другие изменения, что улучшает ее основные возможности, но требует оперативного изучения и освоения всех изменений в каждом последующем образце.

В связи с этим необходимо повышение квалификации обслуживающего персонала, а при посещении абонентов — высококвалифицированного инструктажа последних об особенностях и правилах обращения с наиболее важными узлами аппаратуры (номеронабирателями, клавишными кнопками, рычажными переключателями, шнурами и др.), а также абонентской проводки и других устройств, находящихся под воздействием и наблюдением владельца телефона.

Производственные процессы каждого электромонтера связи протекают на различных участках территории города и его пригородов или иных населенных пунктов, в удалении от инженерно-технического персонала цеха. Основную часть возникающих технических вопросов (устранение повреждений, регулировку и замену отдельных деталей, проверку работоспособности, соответствие установленным электрическим параметрам и т. п.) он должен решать самостоятельно, оперативно и правильно, не допуская повторных повреждений и выходов к абонентам и на различные, часто удаленные участки сооружений.

Помощь в этом может оказать предлагаемый справочник, содержащий основные сведения по всему оборудованию абонентских устройств телефонных сетей. Однако следует отметить, что предприятия-поставщики работают над повышением надежности, улучшением различной аппаратуры и других устройств, поэтому конструкции и схемы изделий могут несколько отличаться от приведенных в книге и заводской технической документации.

Глава первая

ПОСТРОЕНИЕ СРЕДСТВ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ СВЯЗИ. ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ

§ 1. Электрическая связь

В условиях бурного технического прогресса возрастает необходимость увеличения объемов передачи и взаимного обмена различной информацией по каналам связи (телефон, телеграф, радио, телевидение и др.). Помимо основного назначения средства электрической связи используют в производственных процессах, электронно-вычислительных машинах (ЭВМ), устройствах автоматики и сигнализации, предупреждения и ликвидации аварийных ситуаций и др.

Действующие средства электрической связи страны объединены в Единую автоматизированную сеть связи (ЕАСС), что позволяет существенно снижать стоимость каналов связи, сокращать затраты дефицитных цветных металлов и уменьшать эксплуатационные расходы.

Основными элементами ЕАСС являются магистральные (междугородные) и зоновые сети связи. Магистральная сеть связывает Москву с центрами зон (областей, республик, краев), а также зоны между собой (рис. 1). Зоновая сеть организуется в пределах одной-двух областей или республик (краев). Она подразделяется на внутризоновую, соединяющую областной (республиканский, краевой) центр с районами, и местную, обеспечивающую связь сельских районов и городов, ограниченных их территориями (рис. 2).

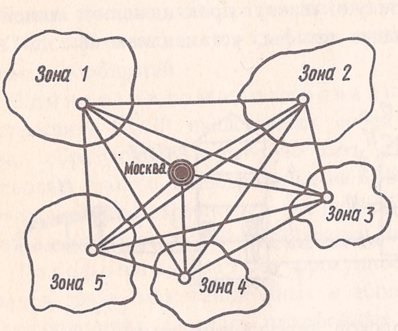


Рис. 1. Построение магистральной сети связи

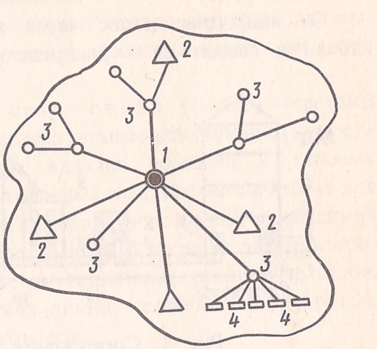


Рис. 2. Построение зоновой сети связи:

1 — зоновый узел, *2* — городской узел, *3* — районный узел, *4* — колхоз (совхоз)

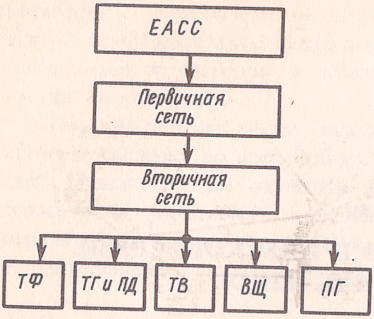


Рис. 3. Первичная и вторичная сети связи

Одновременно сеть связи страны подразделяется на первичную и вторичную сети (рис. 3). Первичная сеть представляет собой совокупность всех каналов связи, без подразделения их по назначению и видам, а вторичная сеть состоит из каналов определенного назначения: телефонных *ТФ*, телеграфных *ТГ*, передачи газет *ПГ*, вещания *ВЩ*, видеотелефонных, передачи данных *ПД*, телевидения *ТВ* и др.

Из перечисленных классификаций электросвязи телефон занимает одно из важнейших мест и имеет широкое распространение в городах и других населенных пунктах. По своей оперативности и возможности осуществления непосредственных двусторонних переговоров при сохранении их относительной секретности телефон имеет значительные преимущества по сравнению с другими видами электрической связи и поэтому развивается быстрыми темпами. Телефонная плотность (число телефонов на 100 жителей) во всех городах и других населенных пунктах постоянно возрастает и, например, в Москве, достигает 45 телефонов на 100 жителей.

В системе ЕАСС оборудуемые в городах городские телефонные сети (ГТС) по своему значению, быстрому приросту числа автоматических телефонных станций (АТС) и плотности занимают одно из важнейших мест.

Автоматические телефонные станции, как правило, размещают в отдельных зданиях. В подвальном этаже оборудуют кабельную шахту и другие технические помещения. Над шахтой устраивают кросс, в котором монтируют защитные полосы и рамки соединительных линий. Над кроссом монтируют АТС (рис. 4).

В кроссе устанавливают испытательно-измерительные столы бюро ремонта. На крупных ГТС устраивают центральное бюро ремонта (ЦБР), объединяющее несколько АТС.

От защитных полос через кабельную шахту прокладывают линейные кабели и вводят их в распределительные шкафы, устанавливаемые по всей

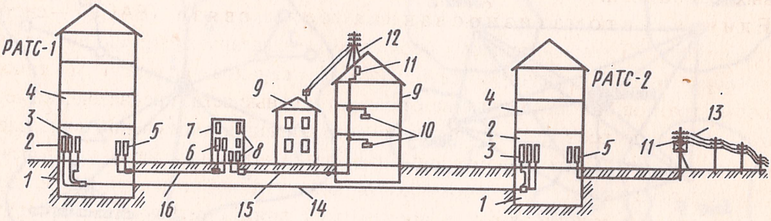


Рис. 4. Сооружения городской телефонной сети:

1 — станционная кабельная шахта, *2* — кросс и бюро ремонта, *3* — рамки соединительных линий, *4* — зал АТС, *5* — защитные полосы, *6* — магистральный бокс, *7* — распределительный шкаф, *8* — распределительный бокс, *9* — жилой или административный дом, *10* — распределительная коробка, *11* — кабельный ящик, *12* — стойка воздушной линии, *13* — воздушно-столбовая линия, *14* — кабель соединительных линий, *15* — распределительный кабель, *16* — магистральный кабель

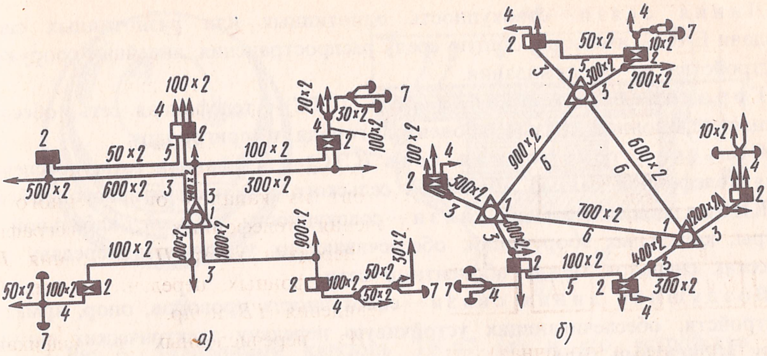


Рис. 5. Системы построения ГТС:

а — нерайонированная, *б* — районированная; *1* — АТС, *2* — распределительный шкаф, *3* — магистральный кабель, *4* — распределительный кабель, *5* — кабель межшкафной связи, *6* — кабель межстанционной связи (соединительных линий), *7* — распределительная коробка 10×2

территории города. Кабели впаивают в магистральные боксы. От распределительных боксов шкафа в здания города прокладывают распределительные кабели, распаиваемые по распределительным коробкам и кабельным ящикам. Таким образом, каждый шкаф является промежуточным устройством, в котором осуществляется включение линий телефонов. В здания, находящиеся вблизи АТС, кабели могут подаваться, минуя распределительные шкафы.

Телефонная сеть, состоящая из одной АТС, называется нерайонированной (рис. 5, *а*), а сеть, имеющая несколько АТС (районных, РАТС),— районированной (рис. 5, *б*).

§ 2. Некоторые термины и определения средств электрической связи

Электрическая связь (электросвязь) — передача, излучение и прием знаков, сигналов, письменного текста, изображений и звуков или различных сообщений по проводной, радио, оптической или другой электромагнитной системе.

Телефонная связь — вид электросвязи, обеспечивающей передачу речевых сообщений.

Единая автоматизированная сеть связи (ЕАСС) — система электросвязи СССР представляет собой комплекс взаимодействующих средств связи, образующий первичную сеть типовых каналов передачи и типовых групповых трактов, и построенные на ее базе вторичные сети, предназначенные для удовлетворения потребностей предприятий, организаций, учреждений и населения страны в передаче любой информации, преобразованной в сигналы электросвязи.

Телефонная сеть — совокупность коммутационных станций и узлов, каналов связи, межстанционных и абонентских линий, телефонных аппаратов, обеспечивающих передачу телефонных разговоров.

Канал электросвязи — совокупность технических средств и среды распространения, обеспечивающая передачу сообщений (сигналов) соответствующего вида электросвязи. Различают следующие каналы электросвязи: телефонный, телеграфный, видеотелефонный, телевизионный, факсимильный, звукового вещания, передачи данных.

Линия связи — совокупность однотипных или разнотипных систем передачи ЕАСС, имеющих общую среду распространения, линейные сооружения и устройства их обслуживания.

Городская телефонная сеть (ГТС) — телефонная сеть, обеспечивающая телефонной связью абонентов города и пригородов.

Сельская телефонная сеть (СТС) — телефонная сеть, обеспечивающая телефонной связью абонентов сельского административного района.

Кабельные линии связи — совокупность кабелей, кабельной арматуры, кабельных сооружений, обеспечивающих устойчивую передачу электрических сигналов между абонентами сети.

Воздушная линия связи — совокупность проводов, опор, арматуры и устройств, обеспечивающих устойчивую передачу электрических сигналов между абонентами сети.

Цепь (пара) — совокупность токоведущих жил (проводов), предназначенных для передачи электрических сигналов.

Затухание цепи характеризует потери мощности при распространении электрического сигнала вдоль цепи и определяется формулой $a_ц — al$, где a — коэффициент затухания, дБ/км; l — длина цепи, км.

Коэффициент затухания, или километрическое затухание, зависит от первичных параметров: активного сопротивления R, Ом; индуктивности L, Гн/км; проводимости изоляции G, См/км; электрической емкости C, мкФ. Коэффициент затухания показывает степень уменьшения амплитуды передаваемого сигнала на единицу длины линии (1 км), обозначается a и выражается в децибелах на километр (дБ/км).

Электрическое сопротивление шлейфа жил (проводов) цепи R, Ом — сумма электрических сопротивлений цепи постоянному току.

Заземление — устройство, состоящее из заземлителей и проводников, соединяющих их с электрическими установками.

Припой — оловянно-свинцовый сплав (ПОС), используемый при пайке проводов, кабельных муфт, жил к штифтам оконечных устройств и др.

Флюс (канифоль, стеарин, травленая кислота) используется для очистки изделий от жировых и других загрязнений перед пайкой.

Крепежные изделия используют для крепления проводов, кабелей, телефонной аппаратуры, конструкций воздушных линий и т. п. (гвозди, шурупы, болты, скобы, коуши, шайбы, клеммные винты, скрепы, барочные гвозди, шурупы с шестигранной головкой и др.).

Абонентская линия (АЛ) — линия связи от АТС до телефонного аппарата.

Соединительная линия (СЛ) — линия связи между АТС.

Глава вторая

ДЕТАЛИ ТЕЛЕФОННЫХ АППАРАТОВ

§ 3. Телефон

Устройство, с помощью которого электрические колебания преобразуются в звуковые, называется *телефоном*. Такой преобразователь предназначен для работы в условиях нагрузки на ухо человека. По конструктивным особенностям

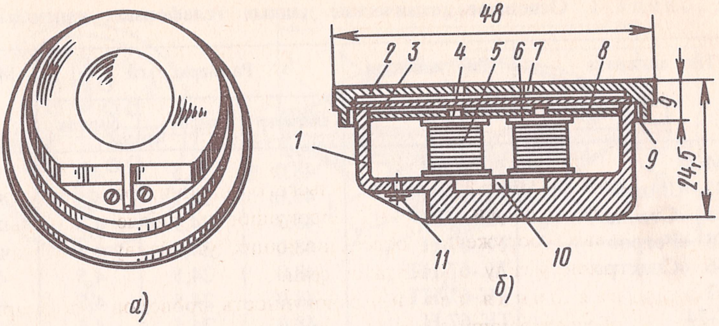


Рис. 6. Телефонный капсюль ТК-67 (*а*) и его устройство (*б* — разрез):

1 — корпус, *2* — крышка, *3* — мембрана, *4* — полюсная надставка, *5* — электрообмотка, *6* — каркас катушки, *7* — отверстие, *8* — прокладка, *9* — резьба, *10* — постоянный магнит, *11* — контактный винт

телефоны подразделяются на электромагнитные, электродинамические, с дифференциальной электромагнитной системой и пьезоэлектрические.

Принцип действия электромагнитного телефона основан на изменении силы влияния на ферромагнитную мембрану или якорь. Это происходит за счет взаимосвязи магнитных потоков, создаваемых постоянным магнитом и электромагнитом телефона.

Телефон, колебание мембраны которого обеспечивается переменной по значению силой, действующей в одном направлении, называется телефоном с простой электромагнитной системой. Действие электродинамического телефона основано на изменении силы, влияющей на подвижную катушку, жестко связанную с мембраной. В телефоне с дифференциальной электромагнитной системой колебание мембраны происходит под действием разности двух сил, влияющих на якорь, жестко связанный с мембраной.

Принцип действия пьезоэлектрического телефона основан на явлении деформации связанных с мембраной пластинок из пьезоматериалов при подключении их к источнику переменного напряжения звуковой частоты.

Наибольшее распространение получили электромагнитные телефоны, однако в ряде аппаратов используют также телефоны других систем.

В современных телефонных аппаратах общего применения используют капсюльные телефоны, все детали которых смонтированы в пластмассовом корпусе.

Отечественной промышленностью ранее поставлялись телефонные капсюли ТК-47 и ТА-4, которые используют и в настоящее время. В последние годы изготовляют только телефонные капсюли ТК-67 (рис. 6). По степени устойчивости к климатическим условиям они подразделяются на нормальные (Н) и устойчивые (У). Первые рассчитаны на температуру от −10 до +45° С и относительную влажность воздуха до (90 ± 3)%, а вторые — на температуру от −50 до +50° С и относительную влажность до (95 ± 3)%.

Импортные капсюли отличаются от отечественных размерами и другими данными, поэтому при установке их в отечественные микротелефонные трубки

Таблица 1. **Основные технические данные телефонных капсюлей**

Тип аппарата	Тип капсюля	Размеры, мм			Масса, г
		диаметр	высота	бортик	
ТА-72М-5	ТК-67-Н	48,0	24,5	4,5	48,5
ТА-1131 «Лана»	ТК-67-Н	48,0	24,5	4,5	48,5
ТА-1165 «Стелла»	ТК-67-Н	48,0	24,5	4,5	48,5
ТА-1178 «Ретро»	ТК-67-Н	48,0	24,5	4,5	48,5
ТА-1146 «Спектр»	ТК-67-НТ	48,0	24,5	4,5	48,5
ТА-1152	ТК-67-НТ	48,0	24,5	4,5	48,5
ТАН-У-74	ТК-67-Н	48,0	24,5	4,5	48,5
ТА-72-УП	ТК-67-Н	48,0	24,5	4,5	48,5
ТАУ-5108	ТК-67-Н	48,0	24,5	4,5	48,5
VEF-TA-12	ТК-67-НТ	48,0	24,5	4,5	48,5
VEF-TA-32	ТК-67-НТ	48,0	24,5	4,5	48,5
АМТ-69	ТК-67-У	48,0	24,5	4,5	48,5
«Астра-72»	W-66	48,0	24,5	5,0	85,0
«Яскер»	W-66	48,0	24,5	5,0	85,0
«Тюльпан»	W-66	48,0	24,5	5,0	85,0
«Тюльпан» (кнопочный)	W-66	48,0	24,5	5,0	85,0
«Братек»	W-73	48,0	24,5	5,0	85,0
Бс-23	4FE	48,3	21,5	4,0	40,0
Ес-2300	4FE	48,3	21,5	4,0	40,0
Дс-2300	4FE	48,3	21,5	4,0	40,0
ТА-600	КТД-1	48,0	22,0	4,5	48,5
ТА-620 (кнопочный)	КТД-1	48,0	22,0	4,5	48,5

используют специальные вкладыши. Ниже приведены ранее установленные базовые размеры телефонных капсюлей.

Тип	*Диаметр, мм*	*Высота бортика, мм*
I	51,5—0,74	7,5±0,5
II	48,0±0,5	5,0±0,5
III	49±0,3	—

Высота капсюлей всех типов 24,5 мм.

Основные технические данные телефонных капсюлей приведены в табл. 1.

§ 4. Микрофон

Устройство, предназначенное для преобразования звуковых колебаний речи в электрические колебания, называется *микрофоном*. Микрофоны могут быть угольными, конденсаторными, электромагнитными, электродинамическими и пьезоэлектрическими.

В телефонных аппаратах общего применения распространение получили угольные микрофоны, действие которых основано на изменении электрического сопротивления угольного порошка при возбуждении мембраны звуковыми колебаниями.

Отечественной промышленностью до 1970 г. поставлялись капсюльные микрофоны МК-10, которые находятся в эксплуатации и в настоящее время.

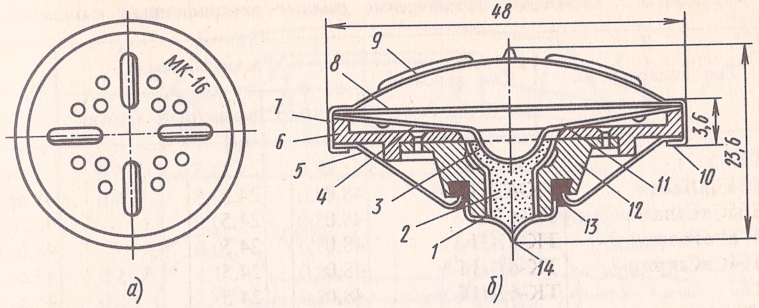


Рис. 7. Микрофонный капсюль МК-16 (*а*) и его устройство (*б* — разрез):

1 — первый электрод, *2* — угольный порошок, *3* — второй электрод, *4* — мембрана, *5* — корпус, *6* — основание, *7* — ободок, *8* — прокладка (пленка), *9* — крышка, *10* — завальцовка, *11* — капроновая прокладка, *12* — фенопластовый корпус, *13* — изоляционная втулка, *14* — контакт

С 1969 г. выпускаются только микрофонные капсюли МК-16 (рис. 7). Капсюль собран в металлическом корпусе с крышкой. Внутри капсюля размещены мембрана и два электрода, между которыми засыпан угольный порошок.

По степени устойчивости к климатическим воздействиям микрофонные капсюли подразделяются на две категории: нормальные (Н), рассчитанные на температуру от −10 до +45° С, и устойчивые (У), рассчитанные на температуру от −50 до +50° С (для таксофонов).

Конструкция импортных капсюлей аналогична конструкции отечественных, но может отличаться от них; при их использовании для отечественных микротелефонных трубок применяют специальные вкладыши и изоляционные шайбы.

Принятые ранее базовые установочные размеры микрофонных капсюлей приведены ниже.

Тип	*Диаметр, мм*	*Высота бортика, мм*
I	51,5−0,74	3,6−0,3
II	48,0±0,5	5,0±0,5
III	51,5±0,5	6,0±0,5

Высота капсюлей всех типов 23,5 мм.

Принцип действия конденсаторного микрофона основан на изменении электрической емкости между подвижным и неподвижным электродами при возбуждении мембраны звуковыми колебаниями.

Принцип действия электромагнитного микрофона основан на возникновении эдс (электродвижущей силы) в результате изменения сопротивления магнитной цепи его электромагнитной системы при колебании мембраны или якоря.

Принцип действия электродинамического микрофона основан на возникновении эдс индукции в обмотке катушки, перемещающейся в поле постоянного магнита при воздействии звуковых колебаний на мембрану, жестко связанную с катушкой.

Таблица 2. **Основные технические данные микрофонных капсюлей**

Тип аппарата	Тип капсюля	Размеры, мм			Масса, г
		диаметр	высота	бортик	
ТА-72М-5	МК-16-Н	48,0	23,5	5,0	48,5
ТА-1131 «Лана»	МК-16-Н	48,0	23,5	5,0	48,5
ТА-1165 «Стелла»	МКЭ-3	15,0	20,0	—	10,0
ТА-1178 «Ретро»	МКЭ-3	15,0	20,0	—	10,0
ТА-1164 «Спектр»	МК-16-У	48,0	23,5	5,0	48,5
ТА-1152	МК-16-У	48,0	23,5	5,0	48,5
ТАН-У-74	МК-16-Н	48,0	23,5	5,0	48,5
ТА-72-УП	МК-16-Н	48,0	23,5	5,0	48,5
ТАУ-5108	МК-16-У	48,0	23,5	5,0	48,5
VEF-TA-12	МК-16-Н	48,0	23,5	5,0	48,5
VEF-TA-32	МК-16-Н	48,0	23,5	5,0	48,5
АМТ-69	МК-16-У	48,0	23,5	5,0	48,5
«Астра-72»	W-66	48,0	24,5	5,0	85,0
«Яскер»	СВ-68	47,5	20,5	5,0	35,0
«Тюльпан»	СВ-68	47,5	20,5	5,0	35,0
«Тюльпан» (кнопочный)	СВ-68	47,5	20,5	5,0	35,0
«Братек»	СБ-68	47,5	20,5	5,0	35,0
Бс-23	4FE	47,9	20,0	5,0	33,0
Ес-2300	4FE	47,9	20,0	5,0	33,0
Дс-2300	4FE	47,9	20,0	5,0	33,0
ТА-600	КМ-4	48,0	20,0	5,0	30,0
ТА-620 (кнопочный)	КМ-7	48,0	20,0	5,0	30,0
«Спектр-2»	МДМ-7	27,0	27,0	10,0	25,0
«Парма»	МДМ-7	27,0	27,0	20,0	25,0
«Элетап»	МК-16-Н	48,0	23,5	5,0	48,5

Принцип действия пьезоэлектрического микрофона основан на возникновении эдс на поверхностях пластинок из пьезоматериала, связанных с мембраной, возбуждаемой звуковыми колебаниями.

Капсюльный микрофон, детали которого смонтированы в отдельном корпусе, является сменным элементом телефонного аппарата.

Основные технические данные микрофонных капсюлей, применяемых в отечественных и зарубежных телефонных аппаратах различных типов, приведены в табл. 2.

§ 5. Микротелефонная трубка

Для удобства пользования телефоном и микрофоном их объединяют на общем основании. Такая конструкция называется микротелефонной трубкой (рис. 8). Основными частями ее являются рукоятка *2* (корпус), амбушюр *3* и слуховая раковина *1*. Крепление амбушюра и слуховой раковины к корпусу выполняется резьбовым соединением. Подключением микротелефонного шнура *8* к телефонному *7* и микрофонному *6* капсюлям осуществляется клеммными винтами и контактными пружинами *4*.

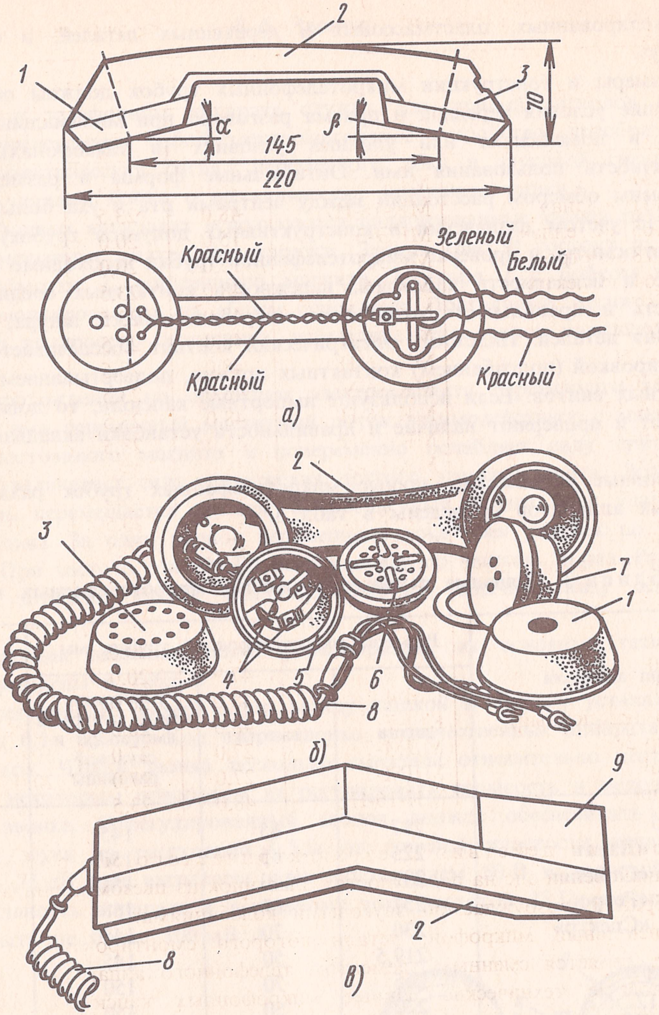


Рис. 8. Микротелефонная трубка аппаратов:

а — ТА-72М-5 (конструкция и схема включения микротелефонного шнура), б — ТАН-70, в — «Спектр»; *1* — слуховая раковина, *2* — рукоятка (корпус), *3* — амбушюр (α и β — углы наклона), *4* — контактные пружины, *5* — пластмассовый колпачок, *6* — микрофонный капсюль, *7* — телефонный капсюль, *8* — микротелефонный шнур, *9* — крышка

В ряде телефонных аппаратов последних выпусков микротелефонная трубка состоит из двух продольных деталей: корпуса и крышки, соединенных двумя винтами. Внутри корпуса помещается рамкообразный пластмассовый держатель, удерживающий телефонный и микрофонный капсюли. В отдельных аппаратах в корпусе трубки помещают также плату микрофонного усилителя. Сувенирные телефонные аппараты комплектуют трубками, изготовленными из никелированных, пластмассовых и деревянных деталей, в стиле «под старину».

Размеры и конструкции микротелефонных трубок должны обеспечивать наилучшие условия передачи и приема разговора при минимальном влиянии шумов в помещениях или уличных условиях (в таксофонах), а также гигиеничность пользования ими. Оптимальные формы и размеры трубок определены обмером расстояний между центрами рта и уха большого числа людей (с учетом назначения и конструктивных допусков трубок).

При осмотре и проверке микротелефонной трубки необходимо определить наличие и исправность капсюлей, надежность контактных соединений, исправность и правильность включения микротелефонного шнура, плотность крепления деталей. Надежный электрический контакт обеспечивается чисткой и регулировкой (подгибанием) контактных пружин, подвертыванием до отказа контактных винтов. Если используют импортные капсюли, то дополнительно уточняют и проверяют наличие и правильность установки вкладышей и прокладок.

Основные технические данные микротелефонных трубок различных телефонных аппаратов приведены в табл. 3.

Таблица 3. **Основные технические данные микротелефонных трубок**

Тип аппарата	Размеры микротелефонной трубки, мм			Масса трубки, г
	длина	высота	расстояние между центрами амбушюра и слуховой раковины	
Та-72М-5	217	65	145	280
ТА-1131 «Лана»	225	45	150	300
ТА-1165 «Стелла»	235	140	156	400
ТА-1173 «Ретро»	257	67	168	400
ТА-1146 «Спектр»	230	70	145	280
ТА-1152	219,5	50	145	250
ТАН-У-74	215	70	150	250
VEF-TA-12	220	50	150	300
VEF-TA-32	220	50	150	300
АМТ-69	240	70	170	650
«Астра-72»	225	70	155	315
«Яскер»	225	70	155	240
«Тюльпан»	215	55	150	250
«Тюльпан» (кнопочный)	215	55	150	250
«Братек»	220	55	155	260
Бс-23	227	61	145	250
Ес-2300	217	55	155	300
Дс-2300	217	55	155	300
ТА-600	235	65	157	282
ТА-620 (кнопочный)	230	65	150	282
ТА--900	220	55	155	280
«Телур-201»	215	45	155	250

§ 6. Звонок

Звонок в телефонном аппарате служит для приема сигналов вызова с АТС и представляет собой электромагнитное устройство, преобразующее вызывной электрический сигнал переменного тока в звуковой сигнал, создаваемый ударами бойка о металлические звонковые чашки.

В телефонных аппаратах используются поляризованные звонки различных типов, размещаемые внутри его корпуса. Звонок (рис. 9) состоит из электрической обмотки *3*, постоянного магнита *2*, якоря *1* с бойком и двух чашек *4*, смонтированных на общем основании. Постоянный магнит создает постоянную полярность сердечника, вследствие чего звонок называют *поляризованным*.

При прохождении по обмоткам электромагнита переменного тока создаваемый ими переменный магнитный поток взаимодействует с магнитным потоком постоянного магнита и попеременно ослабляет силу притяжения одного и увеличивает силу притяжения другого электромагнита. Вследствие этого якорь перемещается на оси, а скрепленный с ним боек ударяет по чашкам звонка. За один период переменного тока боек ударяет по чашкам один раз. При частоте тока 25 Гц боек ударяет по чашкам 50 раз. Регулятор громкости звучания звонка выводится наружу, обычно снизу основания аппарата.

Конструкции звонков весьма разнообразны, их основные технические данные приведены в табл. 4.

При регулировке звонка зазор между чашкой и бойком устанавливают в пределах 0,1—0,2 мм. Ход якоря звонка в отечественных аппаратах равен (0,4 ± 0,1) мм. Чашки звонка несколько смещены относительно центра, что позволяет некоторым поворотом их регулировать громкость и мелодичность звучания звонка. Отрегулированный звонок должен обеспечивать уровень громкости звука на расстоянии 0,5 м от лицевой плоскости аппарата не менее 70—75 дБ при вызывном токе напряжением 50 В и частотой 25 Гц. Чувствительность аппарата к вызывному току частотой 25 Гц по мощности должна, быть не более 100 мВ·А.

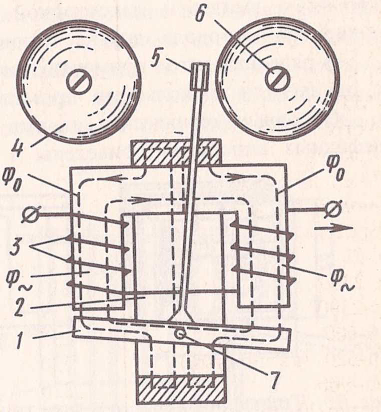


Рис. 9. Поляризованный звонок:

1 — якорь, *2* — магнит, *3* — электрическая обмотка, *4* — металлическая чашка, *5* — боек, *6* — винт, *7* — ось якоря

Таблица 4. **Основные технические данные звонков некоторых телефонных аппаратов**

Тип аппарата	Сопротивление обмоток постоянному току, Ом	Число витков обмотки	Диаметр провода, мм	Марка провода	Габаритные размеры, мм
ТА-72М-5	2400	13 000	0,09	ПЭЛ	115 × 90 × 35
ТА-1173 «Ретро»	2400	13 000	0,09	ПЭЛ	120 × 53 × 80
ТА-1146 «Спектр»	2400	13 000	0,09	ПЭЛ	110 × 90 × 30
ТА-1152	2400	13 000	0,09	ПЭЛ	110 × 90 × 30
«Астра»	1400	11 000	0,09	DNE	95 × 115 × 35
«Яскер»	1400	11 000	0,09	DNE	95 × 115 × 35
«Тюльпан»	1550	12 000	0,08	DNE	115 × 90 × 40
«Тюльпан» (кнопочный)	1550	12 000	0,08	DNE	115 × 90 × 40
ТА-600	1440	12 000	0,08	ПЭЛ-1П	85 × 70 × 30
Бс-23	1550	12 500	0,08	Cup	110 × 80 × 35
Ес-2300	1450	12 000	0,08	LCTA	90 × 80 × 15

§ 7. Трансформатор

Трансформатор телефонного аппарата предназначен для связи отдельных элементов разговорной части схемы и согласования их сопротивлений с входным сопротивлением линии. Обычно используют трансформаторы низкой частоты со стержневым сердечником из пластин трансформаторной стали Ш-, О- и Г-образной форм (рис. 10); толщина пластин 0,2—0,35 мм; каждая из них с одной стороны покрывается слоем лака.

В аппаратах получили распространение трансформаторы с тремя обмотками: линейной, балансной и телефонной. В некоторых аппаратах используют трансформаторы с двумя, четырьмя и пятью обмотками с включением различных элементов схемы. Реже применяют бифилярную обмотку, являющуюся чисто активным сопротивлением.

Для обмоток трансформаторов отечественных аппаратов используют провод с эмалевой лакостойкой изоляцией ПЭЛ или ПЭВЛ, импортных аппаратов — провода других типов.

В ряде аппаратов применяют автотрансформаторы, имеющие одну обмотку с одним или несколькими промежуточными выводами.

Основные технические данные обмоток трансформаторов некоторых телефонных аппаратов приведены в табл. 5.

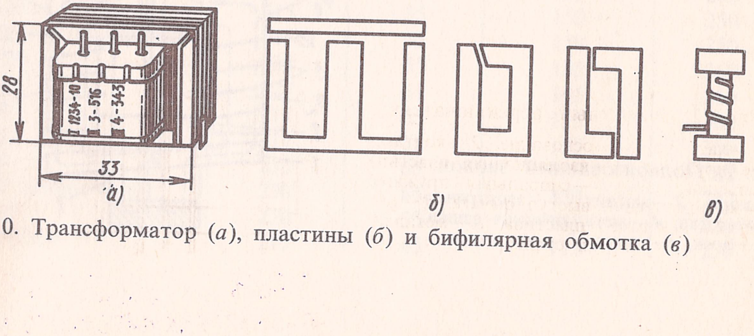


Рис. 10. Трансформатор (*а*), пластины (*б*) и бифилярная обмотка (*в*)

161608

Таблица 5. **Основные технические данные обмоток трансформаторов некоторых телефонных аппаратов**

Тип аппарата	Обмотка	Марка провода	Число витков	Диаметр проволоки, мм	Сопротивление, Ом
ТА-72М-5	I	ПЭВЛ	935	0,17	32,0
	II	ПЭВЛ	520	0,17	21,5
	III	ПЭВЛ	665	0,17	32,0
ТА-1131 «Лана»	I	ПЭВЛ	935	0,17	32,0
	II	ПЭВЛ	520	0,17	21,5
	III	ПЭВЛ	665	0,17	32,0
ТА-600	I	ПЭЛ	940	0,16	39,0
	II	ПЭЛ	570	0,16	29,0
	III	ПЭЛ	500	0,08	118,0
	IV	К	Биф	0,08	100,0
«Тюльпан»	I	DNE	335	0,14	20,0
	II	DNE	560	0,14	37,0
	III	DNE	560	0,08	120,0
Бс-23	I	CuT	900	0,15	41,0
	II	CuT	420	0,15	21,0
	III	CuT	900	0,10	125,0
АМТ-69	I	ПЭЛ	620	0,17	38,0
	II	ПЭЛ	925	0,17	20,0
	III	ПЭЛ	415	0,17	34,0

162698

§ 8. Рычажный переключатель

Рычажный переключатель обеспечивает подключение к абонентской линии вызывных приборов телефонного аппарата в нерабочем состоянии, электроакустических преобразователей и номеронабирателя в рабочем состоянии (рис. 11). Он состоит из одной-, двух- или трех групп переключающих контактных пружин *2*, впрессованных в основание *1* переключателя. Длинные

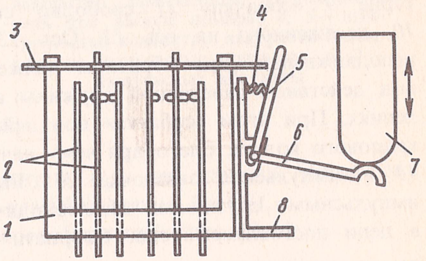


Рис. 11. Рычажный переключатель:

1 — пластмассовое основание, *2* — контактные пружины, *3* — изоляционная пластина (разъединитель), *4* — спиральная пружина, *5* — металлический выступ рычага, *6* — рычаг, *7* — нажимная пластина, *8* — металлическая стойка

НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ
БИБЛИОТЕКА КИЕВСКОГО
МЕХАНИЧЕСКОГО ЗАВОДА

пружины верхними концами помещаются в вырезах перемещаемой изоляционной пластины разъединителя *3*, обеспечивающей замыкание или размыкание контактов при снятии или укладке микротелефонной трубки. Возвратное движение разъединителя обеспечивается стальной спиральной пружиной *4*, закрепленной концами за рычаг *6* и основание *1* переключателя. Пакет пружин закрыт пылезащитным прозрачным колпачком. Рычаг радиально перемещается на своей оси под воздействием нажимных пластин *7*, вмонтированных в корпус аппарата, в зависимости от положения микротелефонной трубки.

Контактное давление замкнутых пружин рычажного переключателя должно быть не менее 0,24 Н, а сопротивление переходного контакта — не более 0,03 Ом.

Рычажный переключатель должен выдерживать не менее 300 000 срабатываний без повреждений и регулировки. Расстояние между разомкнутыми контактами пружин должно быть не менее 0,4 мм, а контактное давление пружин в пределах 0,28—0,58 Н. При снятой микротелефонной трубке переключатель должен быть расположен симметрично относительно пружин. Поверхности пружин должны быть гладкими, контакты — не загрязненными, а трущиеся детали — смазаны специальным маслом.

Конструкции рычажных переключателей в аппаратах различных типов и способы их креплений весьма разнообразны. Особую конструкцию имеет рычажный переключатель таксофона.

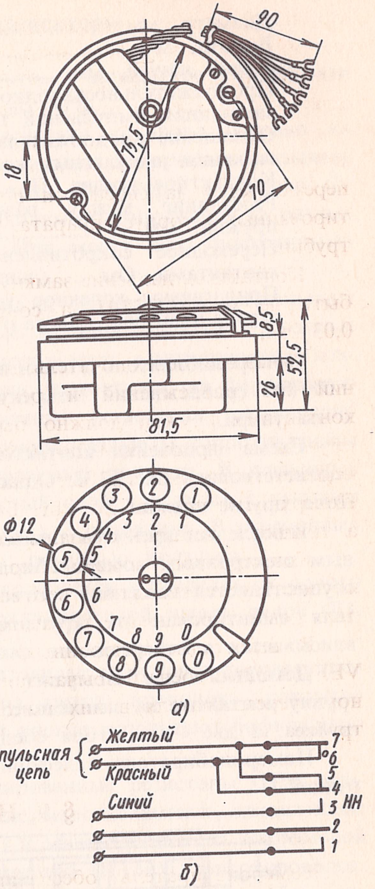
В некоторых телефонных аппаратах последних поставок (VEF-TA-12, VEF-TA-32) освоена безрычажная конструкция переключателя. Функции рычажного переключателя в них выполняют геркон и магнит в микротелефонной трубке.

§ 9. Номеронабиратель

Номеронабиратель обеспечивает передачу информации на АТС для установления требуемого соединения абонентских линий. Номеронабиратель, передающий информацию с помощью возвратного движения заводного диска с отверстиями, называется *дисковым*. Рассмотрим устройство и принцип действия номеронабирателя.

При наборе номера телефона вращают заводной (пальцевый) диск *1* по часовой стрелке (рис. 12). Пружина механизма *4* заводится; движение вызывает вращение оси *3* и укрепленной на ней большой шестерни *5*; малая шестерня *9* также вращается. Укрепленная на малой шестерне *9* «собачка» *11* свободно скользит по зубцам храпового колеса *10*, насаженного на ось *12*. Ось *12*, колесо *13* и звездочка *15* остаются неподвижными. При обратном движении диска большая и малая шестерни под действием заведенной пружины вращаются в противоположных направлениях. При этом «собачка» под действием своей пружины упирается в зуб храпового колеса, благодаря чему начнут вращаться ось *12*, червячное колесо *13* и импульсная звездочка *15*. Выступы звездочки *15*, проходя между импульсными пружинами *16*, периодически размыкают их, образуя импульсы в цепи постоянного тока. Скорость и равномерность движения диска при его возвращении в исходное положение поддерживаются центробежным регулятором *14*.

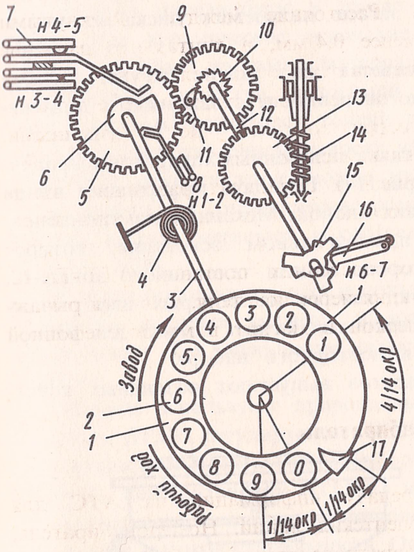
Номеронабиратель таксофона имеет дополнительно блокирующее устройство, исключающее возможность бесплатного соединения с телефонами, номер которых содержит более трех цифр.



90
15,5
18
10
8,5
52,5
26
81,5
Ф12
1
2
3
4
5
6
7
8
9
0
а)
Импульсная цепь
Желтый
Красный
Синий
7
6
5
4
3
НН
2
1
б)

Рис. 13. Габаритные, установочные и присоединительные размеры номеронабирателя (*а*), схема его включения и расцветка жил шнура (*б*):

1, *2* — шунтирующие контакты, накоротко замыкающие телефон при наборе номера, *3*, *4* — шунтирующие контакты, накоротко замыкающие разговорную цепь при наборе номера, *4*, *5* — шунтирующие контакты, накоротко замыкающие импульсные контакты, *6*, *7* — импульсные контакты



7
Н4-5
Н3-4
9
10
13
14
15
16
12
11
6
5
8
Н1-2
4
3
Н6-7
1
2
Завод
Рабочий ход
4/14 окр
1/14 окр
1/14 окр
17

Рис. 12. Номеронабиратель:

1 — пальцевый диск, *2* — цифровой диск, *3* — главная (центральная) ось, *4* — заводная пружина, *5* — большая шестерня, *6* — упор-сегмент, *7* — контактные пружины, шунтирующие импульсные контакты и разговорную часть схемы, *8* — контактные пружины, шунтирующие телефон, *9* — малая шестерня, *10* — храповое колесо, *11* — «собачка», *12* — ось, *13* — червячное колесо, *14* — центробежный регулятор, *15* — импульсная звездочка, *16* — импульсные пружины, *17* — пальцевый упор

Для надежной работы приборов АТС номеронабиратель должен обеспечивать посылку импульсов частотой (10±1) имп/с. Отношение времени, в течение которого импульсные контакты разомкнуты ($t_р$), ко времени, когда они замкнуты ($t_з$), называется *импульсным коэффициентом* $K = t_р / t_з$.

Основные технические данные номеронабирателей (рис. 13, *а*):

Диаметр, мм	81,5
Высота, мм	52,5
Длина шнура, мм	50—500
Продолжительность одного размыкания и одного замыкания импульсной цепи, мс	90—110
Отношение продолжительности размыкания и замыкания импульсных контактов	1,4—1,7
Контактное усилие, Н	не менее 0,24
Расстояние между разомкнутыми контактами пружин, мм	не более 0,3
Переходное сопротивление между замкнутыми контактами, Ом	не более 0,03
Прилагаемое конечное усилие при равномерном заводе пальцевого диска от цифры 0 до упора, Н	не более 2,45

Номеронабиратель должен выдерживать без регулировки и замены деталей 1 000 000 срабатываний механизма при заводе пальцевого диска от цифры 0 до упора.

Схема включения контактов и расцветка жил шнура (жгута) должны соответствовать рис. 13, *б*. Однако по договоренности с заказчиком допускаются другие схемы.

В последнее время увеличивается поставка телефонных аппаратов с кнопочным электронным номеронабирателем (рис. 14). Передача информации в нем осуществляется нажатием соответствующих кнопок. Механизм номеронабирателя смонтирован на круглом или прямоугольном основании, которое вписывается в отверстие на лицевой стороне панели телефонного аппарата. Декадный блок содержит 12 кнопок, каждая из которых имеет одну группу контактов на замыкание: десять цифровых кнопок служат для набора номера, а две — для отбоя соединения и повторного набора.

Номеронабиратели телефонных аппаратов выпускают различных конструкций.

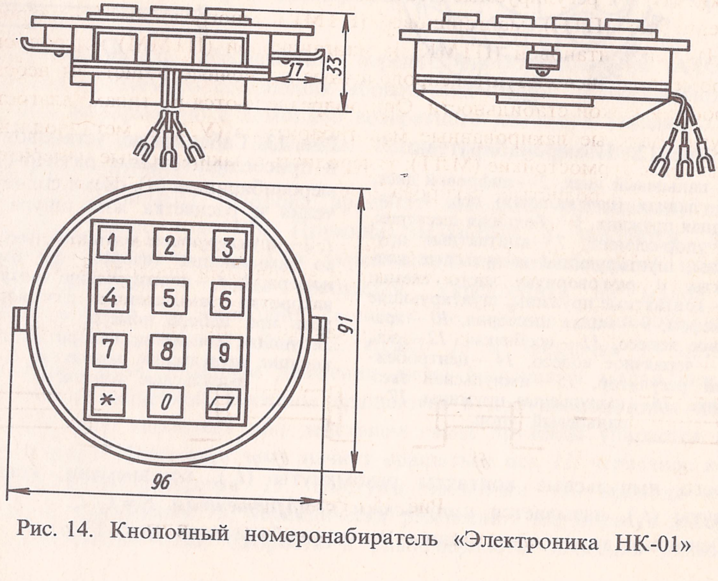


Рис. 14. Кнопочный номеронабиратель «Электроника НК-01»

§ 10. Резисторы и конденсаторы

Из общего состава комплектующих элементов в аппаратуре электросвязи резисторы и конденсаторы занимают от 30 до 60%.

Резистор — это устройство, принцип действия которого основан на свойстве различных металлов и других токопроводящих материалов оказывать определенное сопротивление электрическому току. Резисторы заданного сопротивления предназначены для создания необходимого напряжения на разных участках или элементах электрических схем. Они могут быть постоянными или переменными (изменяющими сопротивление).

В зависимости от конструкции и материала, из которого изготовляют резисторы, их подразделяют на проволочные и непроволочные (объемные и пленочные). В проволочных резисторах используют манганиновую, константановую, никелиновую и другие проволоки, намотанные на фарфоровую трубку или керамическое основание. В объемных резисторах токоведущий элемент прессуют из смеси материала с высоким удельным сопротивлением и связующего вещества, наносимой на фарфоровый цилиндр. В пленочных (поверхностных) резисторах тонкий углеродистый слой или сплав с высоким удельным сопротивлением наносят на керамическое основание. В переменных резисторах сопротивление можно изменять с помощью ползунка.

Номинальное сопротивление резисторов колеблется в пределах от одного ома до десятка мегаомов и соответствует установленной шкале рядов (Е3, Е6, Е12, Е24).

В цепях постоянного тока используют постоянные резисторы, токоведущим элементом которых является намотанная на каркас проволока, покрытая слоем эмали. Для уменьшения индуктивности иногда используют бифилярную обмотку.

Широко используют проволочные, эмалированные резисторы (ПЭ), влагостойкие (ПЭВ), регулируемые (ПЭВР), точные, малогабаритные, однослойные из никелиновой (ПТН), манганиновой (ПТМ) и многослойные из нихромовой (ПТМН), константановой (ПТМК) и манганиновой (ПТММ) микропроволок.

Кроме того, используют непроволочные пленочные резисторы небольших размеров и высокой стабильности. Они подразделяются по типам: влагостойкие (ВС); углеродистые лакированные малогабаритные (УЛМ); металлопленочные лакированные термостойкие (МЛТ); углеродистые лакированные измерительные (УЛИ); бороуглеродистые лакированные прецизионные (БЛП); теплостойкие влагостойкие объемные (ТВО) и др.

Конструкция резистора представляет собой цилиндр небольшого размера с запресованными на концах обоймами и выводными проводниками (рис. 15). Данные резистора обычно указывают на корпусе. Условные обозначения состоят из буквы С и цифр, указывающих характер проводящего слоя

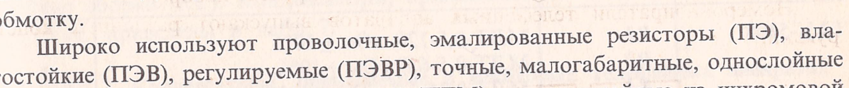


Рис. 15. Резисторы:
а — МЛТ, *б* — УЛМ, *в* — УЛИ, *г* — БЛП

и порядковый номер исполнения (1 — углеродистые и бороуглеродистые, 2 — металлопленочные и металлооксидные, 3 — композиционные поверхностные, 4 — композиционные объемные, 5 — проволочные). На некоторых из них указывают: номинальное сопротивление в омах (Е), мегаомах (М), килоомах (К); классы точности — буквами или в процентах (Р соответствует ±1%, Л — ±2%, И — ±5%, Д — ±0,5%). Типы резисторов, применяемых в некоторых телефонных аппаратах, приведены в табл. 6.

Таблица 6. **Резисторы, применяемые в некоторых телефонных аппаратах**

Тип аппарата	Обозначение в схеме	Тип резистора	Количество резисторов
ТА-1131 «Лана»	*R1*	МЛТ-0,25-75 кОм±5%	1
	R2	МЛТ-0,25-360 кОм±5%	1
	R3 — *R5*	МЛТ-0,25-56 кОм±5%	3
	R6	МЛТ-0,25-200 Ом±10%	1
	R7	МЛТ-0,25-2,7 кОм±5%	1
	R8	МЛТ-0,25-39 кОм±10%	1
	R9	МЛТ-0,25-10 кОм±5%	1
	R10	МЛТ-0,25-820 Ом±10%	1
	R11	СПЗ-3вМ-10 кОм В11	1
	R12	МЛТ-0,25-180 Ом±10%	1
	R13	МЛТ-0,25-22 кОм±10%	1
	R14	МЛТ-0,25-7,5 кОм±5%	1
	R15	МЛТ-0,25-10 кОм±5%	1
ТАУ-5108	*R1*	МЛТ-0,5-120 кОм±10%	1
	R2	МЛТ-0,5-6,8 кОм±10%	1
	R3	МЛТ-0,25-1,5 кОм±10%	1
	R4	МЛТ-0,25-200 Ом+5%	1
	R5	МЛТ-0,5-300 Ом±10%	1
	R6	МЛТ-0,25-300 Ом±10%	1
	R7	СПЗ-4аМ-330 Ом±20% — А — ВС-3-20	1
	R8	МОН-0,5-16 Ом±10%	1
	R9	СПЗ-1б-3,3 кОм±20% — 1	1
	R10	СПЗ-1б-68 кОм±20% — 1	1
	R11, *R12*	МЛТ-0,25-3 кОм±10%	2
	R13	МЛТ-0,25-51 Ом±10%	1
	R14	МЛТ-0,25-150 Ом±10%	1
	R15	МЛТ-0,25-1 кОм±10%	1
	R16, *R17*	МОН-0,5-1 Ом±10%	2
	R18, *R19*	МЛТ-0,5-510 Ом±10%	2
	R20	МЛТ-1,0-150 Ом±10%	1

Конденсатор представляет собой устройство, состоящее из металлизированных обкладок, отделенных друг от друга диэлектриком (рис. 16). При сравнительно малых размерах конденсаторы обладают большой электрической емкостью и могут быть постоянными и переменными. В телефонной аппаратуре получили распространение конденсаторы постоянной емкости,

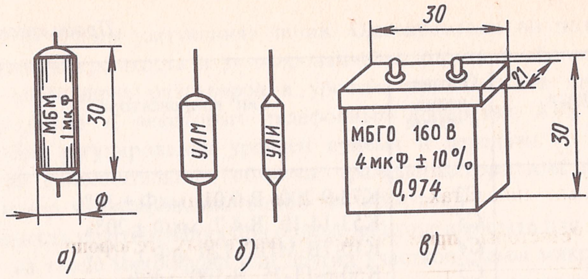


Рис. 16. Конденсаторы:
а — МБМ, *б* — БМ, *в* — МБГО

состоящие из лент металлизированной бумаги, сложенных (скатанных) в плоские или круглые рулоны, которые помещены в пластмассовый или металлический корпус, залитый изолирующим составом. В настоящее время широко используют металлобумажные малогабаритные конденсаторы (МБМ), металлические плоские (МП), металлические прямоугольные (МН), слюдяные герметичные малогабаритные (СГМ) и др.

Емкость конденсаторов зависит от конструкции и материала диэлектрика и колеблется в пределах от пикофарады (10^{-12} Ф) до микрофарады (10^{-6} Ф). Номинальная емкость соответствует рядам Е6, Е12 и Е24. Установленные допуски отмечаются в процентах, пикофарадах или буквами (Р соответствует ±1%, Л — ±2%, И — ±5%, Ф — ±30%).

Конденсаторы разделяются на пять подклассов: постоянной емкости (К), подстроечные (КТ), переменной емкости (КП), нелинейные (КН) и конденсаторные сборки (КС). Конденсаторы, применяемые в некоторых телефонных аппаратах, приведены в табл. 7.

Таблица 7. **Конденсаторы, применяемые в некоторых телефонных аппаратах**

Тип аппарата	Обозначение в схеме	Тип конденсатора	Количество конденсаторов
ТА-1165 «Стелла»	*С1*	КТ-1М750-120 пФ ± 10% — 1	1
	С2	К73-11-630 В-0,01 мкФ ± 5%	1
	С3	К73-11-160 В-0,46 мкФ ± 5%	1
	С4	КТ-1М750-120 пФ ± 10% — 1	1
	С5	К73-11-630 В-0,01 мкФ ± 5%	1
	С6	К50-6-1-16 В-1 мкФ БИ	1
	С7	К50-6-1-16 В-5 мкФ БИ	1
	С8	К50-6-1-50 В-10 мкФ БИ	1
	С9	К50-6-1-50 В-20 мкФ БИ	1
	С10	К73-11-250 В-1 мкФ ± 10%	1
	С11	К73-11-160 В-0,47 мкФ ± 5%	1
ТА-1152	*С1*	МБМ-160 В-1,0 мкФ ± 10%	1
	С3	МБМ-160 В-0,25 мкФ ± 10%	1
	С1	К50-6-1-16 В-5 мкФ	1

Продолжение табл.

Тип аппарата	Обозначение в схеме	Тип конденсатора	Количество конденсаторов
	C2	К73-9-200 В-0,01 мкФ ± 10%	1
	C3	К53-14-10 В-4,7 мкФ ± 20%	1
	C4	К10-7В-МПО-120 пФ ± 10%	1
	C5	К50-6-11-25 В-100 мкФ	1
ТАУ-5108	*C1*	МБГО-2-160 В-2 мкФ ± 10%	1
	C2	К50-6-1-100 В-10 мкФ БИ	1
	C3	К50-6-11-50 В-200 мкФ БИ	1
	C4, *C5*	МБМ-160 В-1,0 мкФ ± 10%	2
	C6	БМ2-160 В-0,047 мкФ ± 20%	1
	C7	МБМ-160 В-0,25 мкФ ± 10%	1
	C8	К50-6-1-15 В-10 мкФ БИ	1
	C9	К50-6-11-25 В-50 мкФ БИ	1
	C10	К50-6-1-10 В-100 мкФ БИ	1
	C11	К50-6-11-25 В-100 мкФ БИ	1
	C12	К50-6-11-50 В-50 мкФ БИ	1

§ 11. Амплитудный ограничитель уровня сигнала на телефоне и АРУ

Амплитудный ограничитель уровня сигнала на телефоне (фриттер) служит для предохранения уха разговаривающего по телефону от акустических ударов, возникающих вследствие резкого увеличения звукового давления, развиваемого телефоном при повышенных импульсах напряжения. Он защищает слух от щелчков и тресков, появляющихся из-за кратковременного нарушения надежности электрических контактов в номеронабирателях, искателях, шнурах и других устройствах при резком возрастании их сопротивлений.

В качестве ограничителей используют некоторые типы варисторов, полупроводниковых диодов, купроксных выпрямителей и транзисторов, размеры которых невелики.

Ограничитель размещают на монтажной плате телефонного аппарата или в микротелефонной трубке рядом с телефонным капсюлем и подключают параллельно телефону. Он представляет собой активное нелинейное сопротивление, шунтирующее действие которого возрастает при увеличении напряжения на зажимах аппарата. Чем больше напряжение, тем меньше сопротивление ограничителя, и наоборот. Вследствие этого при возрастании напряжения сверх установленного сопротивление ограничителя резко снижается и становится значительно меньше сопротивления электрических обмоток телефона, что приводит к прохождению большей части тока через ограничитель.

Автоматический регулятор уровней (АРУ) — устройство, обеспечивающее постоянство уровней передачи, приема и местного эффекта независимо от длины (затухания) линии. Одновременно он позволяет уменьшать излишнюю громкость и зуммирование на коротких абонентских линиях, громкость переходных разговоров и уровень принимаемых шумов.

Используемые в некоторых телефонных аппаратах АРУ основаны на двух способах регулирования уровней приема и передачи:

введение дополнительных обмоток трансформатора или воздействие на него (например, шунтирование одной из обмоток);

возможность шунтирования при приеме на входе аппарата или телефона, а при передаче — на входе микрофона или других участков схемы микрофонной цепи.

В качестве регулирующих элементов, как правило, используют варисторы, купроксные или селеновые выпрямители, полупроводниковые диоды, транзисторы и другие элементы. Автоматические регуляторы уровней изготовляют в виде отдельного съемного блока или совмещают его со схемой аппарата постоянным монтажом.

§ 12. Схемы телефонных аппаратов

Различные детали каждого телефонного аппарата, соединенные между собой проводниками или линиями печатного монтажа в определенном порядке, образуют электрическую схему.

Электрические схемы могут быть принципиальными и монтажными.

На принципиальных схемах изображаются все детали аппарата (устройства) и соединения между ними по установленной экспликации. Это позволяет проследить прохождение тока по действующим электрическим цепям и функционирование каждого элемента схемы.

На монтажных схемах все детали и соединения между ними размещают так, как они смонтированы в аппарате (устройстве). Это обеспечивает представление о расположении каждой детали на основании, корпусе и других частях аппаратуры, местах их присоединений и вводов проводников, жгутов или шнуров.

По принципу включения телефона и микрофона схемы телефонных аппаратов разделяются на противоместные мостовые (рис. 17, *а*) и противоместные компенсационные (рис. 17, *б*). Это обусловлено тем, что при переговорах по телефону в каждом аппарате возникает так называемый местный эффект — прослушивание собственной речи и окружающих шумов. Наибольшее распространение получила противоместная мостовая схема.

Основными элементами коммутационно-вызывной части схемы являются рычажный переключатель, звонок, разделительный конденсатор и номеронабиратель, а разговорной части — телефон, микрофон, трансформатор и балансный контур. С помощью балансного контура, состоящего из резисторов и конденсаторов, образуется цепь разговорного тока, позволяющая ослаблять местный эффект.

В противоместной мостовой схеме микрофон *BM*, телефон *BF*, балансный контур $Z_б$ и линия $Z_л$ связаны между собой тремя обмотками трансформатора *T*: линейной *I*, балансной *II* и телефонной *III*. При этом телефон *BF* имеет только индуктивную связь с другими частями схемы.

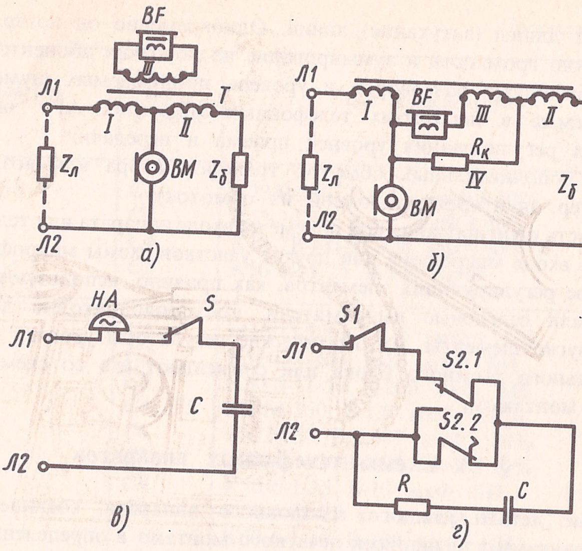


Рис. 17. Принципиальные схемы телефонных аппаратов и электрических цепей:
а — противоместная мостовая, *б* — противоместная компенсационная, *в* — вызывной цепи, *г* — импульсной цепи

Противоместная компенсационная схема отличается от мостовой тем, что микрофон *BM*, телефон *BF*, балансный контур $Z_б$ и линия $Z_л$ связаны между собой четырьмя обмотками трансформатора: линейной *I*, балансной *II*, телефонной *III* и компенсационной *IV*. Последняя намотана бифилярно.

В некоторых телефонных аппаратах обмотка *III* трансформатора включается встречно по отношению к линейной и балансной обмоткам. В ряде аппаратов используются автотрансформаторы и трансформаторы с большим числом обмоток.

Монтаж схем современных аппаратов осуществляется нанесением токоведущего слоя на изоляционную плату печатным способом.

§ 13. Корпус и основание телефонного аппарата

Корпус и основание телефонного аппарата (рис. 18) служат для размещения, закрепления деталей и скрепления их в целое изделие, удобное для установки и пользования. Их изготовляют из пластмассы различных расцветок, а в ряде аппаратов из других материалов.

В процессе изготовления корпусов и оснований в них выпрессовывают углубления, выступы, отверстия, приливы, упоры для размещения микротелефонной трубки, номеронабирателя, нажимных пластин рычажного переключателя, шнуров, а также выемку (камеру-рукоятку) для удобства переноски (перестановки) аппарата одной рукой. Напротив звонких чашек в основаниях

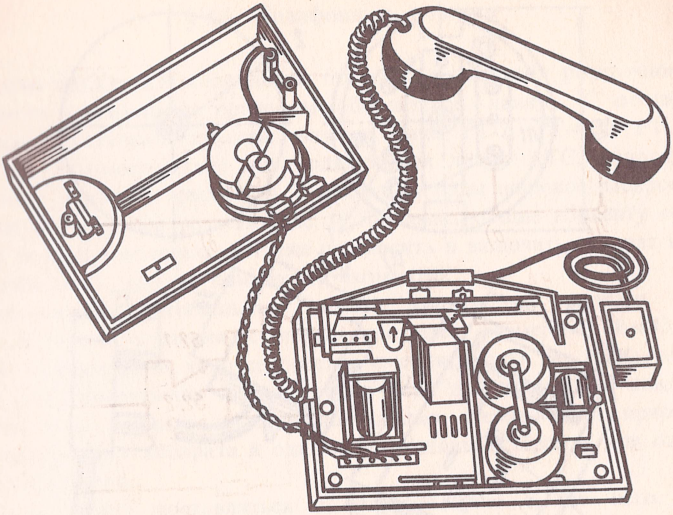


Рис. 18. Корпус и основание телефонного аппарата с размещенными деталями

аппаратов дополнительно делают акустические прорези различной формы для лучшей слышимости вызывного сигнала. Для устойчивого положения и предотвращения скольжения аппарата при наборе номера снизу основания укрепляют резиновые ножки. Размеры корпусов и оснований телефонных аппаратов приведены в табл. 8.

Таблица 8. **Размеры корпусов и оснований телефонных аппаратов**

Тип аппарата	Габаритные размеры (длина × ширина × высота), мм	
	корпуса	основания
ТА-72М-5	150 × 193 × 75	145 × 189 × 22
ТА-1131 «Лана»	211 × 117 × 67	210 × 111 × 17
ТА-1165 «Стелла»	∅153 × 95	∅150 × 21
ТА-1173 «Ретро»	143 × 180 × 96	162 × 190 × 20
ТА-1146 «Спектр»	192 × 172 × 73	185 × 165 × 25
ТА-1152	195 × 177 × 55	190 × 170 × 20
Бс-23	200 × 180 × 80	200 × 180 × 25
Ес-2300	170 × 210 × 30	170 × 210 × 35
ТА-600	180 × 150 × 65	170 × 142 × 15
ТА-620 (кнопочный)	180 × 150 × 65	170 × 142 × 15
«Тюльпан»	170 × 204 × 40	170 × 204 × 22
«Тюльпан» (кнопочный)	170 × 204 × 40	170 × 204 × 22
ТА-900	190 × 175 × 43	190 × 175 × 23
«Телур-201»	227 × 155 × 40	227 × 155 × 33

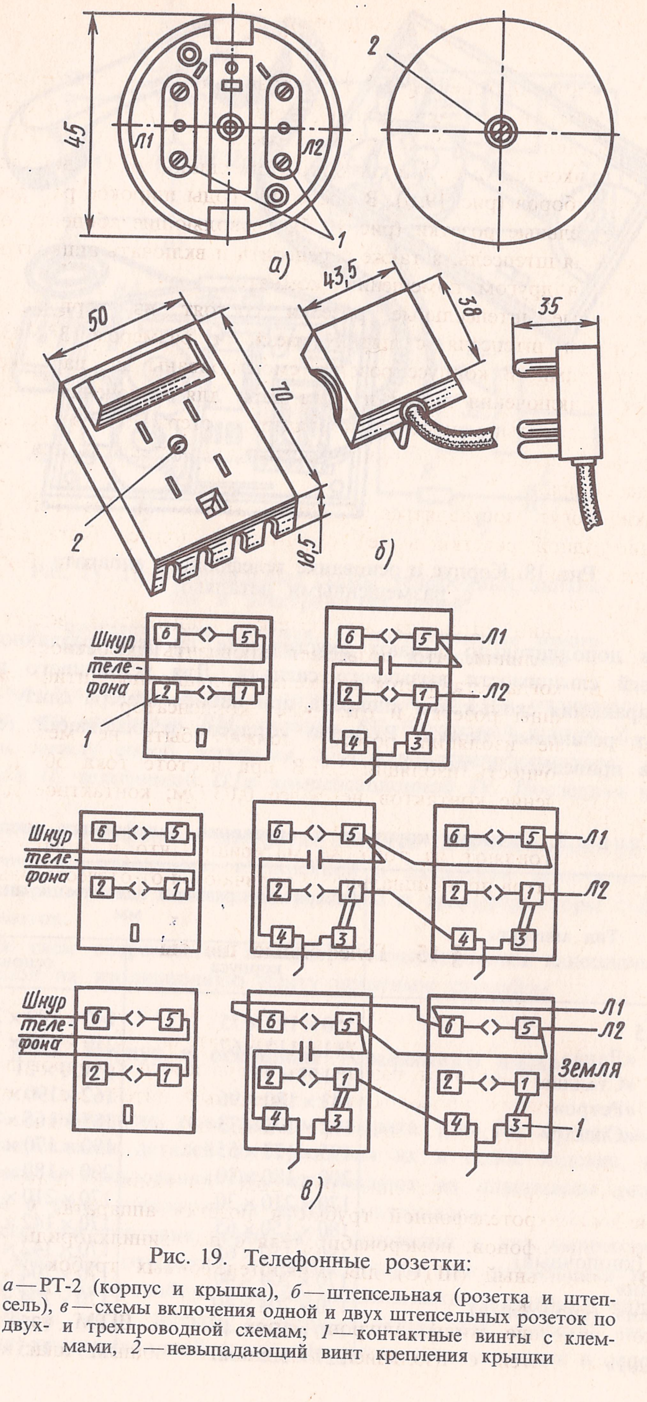

45
Л1
Л2
1
2
а)
50
70
43,5
38
35
18,5
2
б)
Шнур телефона
6
5
2
1
4
3
Л1
Л2
Земля
1
в)

Рис. 19. Телефонные розетки:

а — РТ-2 (корпус и крышка), *б* — штепсельная (розетка и штепсель), *в* — схемы включения одной и двух штепсельных розеток по двух- и трехпроводной схемам; *1* — контактные винты с клеммами, *2* — невыпадающий винт крепления крышки

§ 14. Телефонные розетки

Розетки служат для соединения токопроводящих жил розеточного шнура телефонного аппарата с проводом абонентской линии. К отечественным аппаратам поставляют круглые розетки типа РТ-2, РТ-4 и РТ-5 (двух-, четырех- и пятиконтактные) для подключения линии АТС, дополнительных аппаратов и приборов (рис. 19, *а*). В последние годы широкое распространение получили штепсельные розетки (рис. 19, *б*), позволяющие абоненту отключать аппарат, вынимая штепсель, а также переносить и включать аппарат в розетку, установленную в другом помещении (комнате).

Отечественные штепсельные розетки состоят из корпуса размером 70 × 50 × 31 мм и штепселя с пятью гнездами размером 38 × 43,5 × 35 мм и пятью штифтами. В корпусе розетки смонтированы две пары контактных пружин для подключения линии и одна пара для включения конденсатора. Штепсель имеет четыре плоских контактных стержня для присоединения шнура телефонного аппарата и один пластикатовый стержень для отключения цепи конденсатора.

Розетки могут поставляться с конденсатором и без него. При использовании одной розетки в ней обязательно должен быть конденсатор, а при включении нескольких розеток конденсатор должен быть только в одной из них.

При вынимании штепселя из розетки конденсатор всегда остается подключенным к линии, что позволяет проверить целостность линии от АТС. В момент, когда вставляется штепсель, изоляционный штифт разъединяет контактные пружины розетки и отключает конденсатор.

Сопротивление изоляции розеток должно быть не менее 200 МОм; электрическая прочность изоляции 500 В при частоте тока 50 Гц в течение 1 мин; сопротивление контактов не более 0,03 Ом; контактное давление не менее 1,47 Н.

Розетки изготовляют из того же материала, что и аппараты. Розетки зарубежных аппаратов принципиально не отличаются от отечественных розеток.

§ 15. Телефонные шнуры

Телефонные шнуры используют для присоединения к аппарату микротелефонной трубки, розетки и номеронабирателя. Шнуры изготовляются гибкими и в зависимости от назначения могут иметь токопроводящие жилы из нескольких тонких проволок или мишурных нитей. На концах токопроводящих жил закрепляются плотно обжимающие их металлические наконечники (рис. 20).

Наибольшее распространение получили телефонный шнур (ШТ) для подключения микротелефонной трубки и розетки аппарата, морозостойкий (ШТМ) для таксофонов, номеронабирателя с поливинилхлоридной изоляцией (АТСНВ), спиральный (ШТС) для микротелефонных трубок и розеточный (ШТР) для розеток.

Токопроводящие жилы шнуров марок ШТ и ШТМ изготовляют из 15 мишурных нитей с изоляцией поливинилхлоридным пластиком (ПВХ)

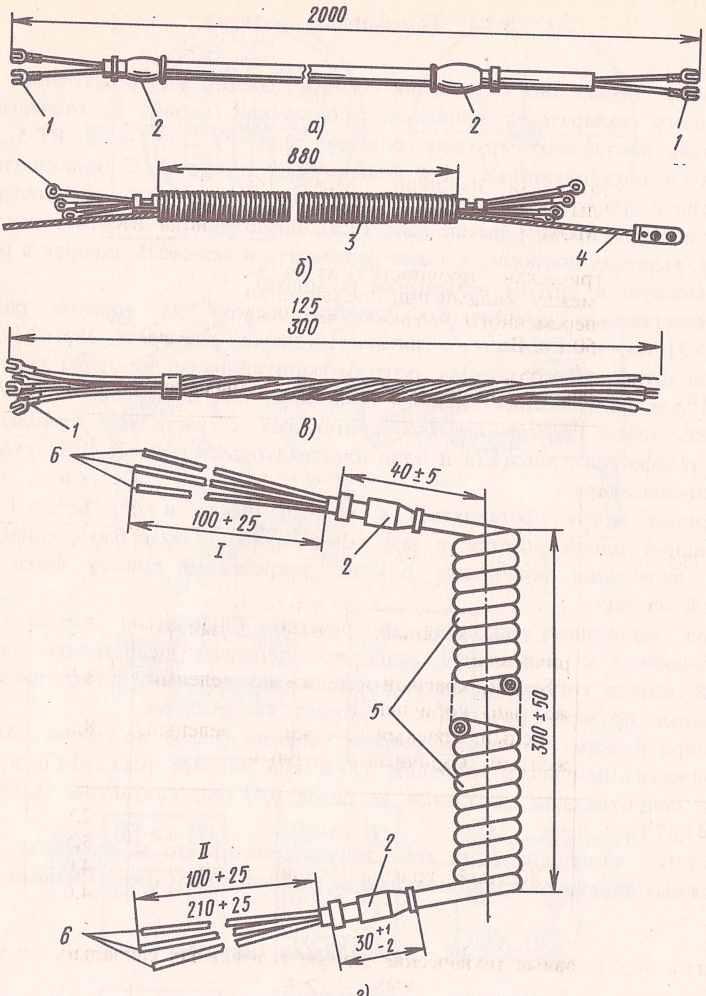


Рис. 20. Телефонные шнуры:
а — розеточный двухжильный, *б* — микротелефонный для таксофона, *в* — номеронабирателя (жгут), *г* — микротелефонный спиральный (ШТС-3); *1* — наконечник, *2* — пластмассовая втулка, *3* — металлический рукав, *4* — трос, *5* — спираль, *6* — концы для включения (*I* и *II*)

толщиной 0,4 мм. Изолированные жилы скручивают между собой в жгут с шагом скрутки не более 12 диаметров и заключают в общую оболочку такого же пластика толщиной 0,7 мм.

Токопроводящие жилы шнуров ШТС и ШТР имеют семь мишурных нитей с одной ленточкой-плющонкой или четыре мишурных нити с двумя ленточками-плющонками. Жилы изолированы слоем ПВХ толщиной не менее 0,3 мм.

Основные технические данные телефонных шнуров приведены в табл. 9 и 10.

Электрические характеристики шнуров:

Сопротивление постоянному току токопроводящей жилы при температуре +20° С не должно превышать, Ом/м:
ШТ и ШТМ 0,5
ШТС и ШТР 1,0
Сопротивление изоляции каждой жилы относительно других жил, МОм/м .... не менее 500

Электрическая прочность изоляции между жилами при прохождении переменного тока частотой 50 Гц, В 500

Таблица 9. **Основные технические данные прямых (неспиральных) шнуров**

Марка шнура	Число жил	Цвет изоляции жил	Наружный диаметр, не более, мм	Масса, кг/км
ШТ, ШТМ	2	Белый, красный	6,0	23,8
	3	Белый, красный, зеленый	6,5	34,0
	4	Белый, красный, зеленый, желтый	7,0	40,0
	5	Белый, красный, зеленый, желтый, коричневый	7,2	48,0
	6	Белый, красный (две жилы), зеленый, желтый, коричневый	8,0	56,3
	7	Белый, красный (две жилы), зеленый, желтый, коричневый, черный	8,0	57,0
АТСНВ	3	Желтый, красный, синий и пр.	2,8	7,52
	5		3,5	13,80
	6		4,0	16,60
	7		4,0	18,10

Таблица 10. **Основные технические данные телефонных спиральных и розеточных шнуров**

Марка шнура	Число жил	Длина заготовки, мм	Длина концов без оболочки, мм	
			I	II
ШТС	3	2500^{+10}_{-10}	100+25	100+25
	4; 5	2610^{+40}_{-10}	100+25	210+25
ШТР	2	2220^{+40}_{-20}	40+15	100+25
	3—5	2220^{+40}_{-20}	70+15	100+25
	6; 7	2220^{+40}_{-20}	70+15	100+25

Примечание. Расцветка жил аналогична расцветке шнуров ШТ и ШТМ.

Качество шнуров определяется их износоустойчивостью в лабораторных условиях. Спиральные шнуры растягивают на четырехкратную длину и сжимают до первоначального состояния. Они должны выдерживать 300 000 таких циклов. Неспиральные шнуры испытывают сгибанием от 42 до 84 тыс. циклов в зависимости от конструкции и числа жил. Шнуры считают выдержавшими испытания, если после установленного числа циклов сопротивление токопроводящих жил не увеличится более чем в 2 раза по сравнению со значением до испытаний.

Электрические характеристики шнуров АТСНВ:

Сопротивление токопроводящей жилы постоянному току при температуре +20° С, Ом/м	не более 0,16
Сопротивление изоляции каждой жилы относительно других жил для шнуров, не менее, МОм/м:	
пластмассовой	500
волокнистой	400
Электрическая прочность изоляции между жилами при прохождении переменного тока частотой 50 Гц, В	800

Основные технические данные шнуров телефонных аппаратов приведены в табл. 11.

Таблица 11. **Основные технические данные шнуров телефонных аппаратов**

Тип аппарата	Микротелефонный шнур		Розеточный шнур		Шнур номеронабирателя	
	число жил	длина шнура, мм	число жил	длина шнура, мм	число жил	длина шнура, мм
ТА-72М-5	3	2000	2 и 5	2000	3	125
ТА-1131 «Лана»	3	2000	4	2000	3	125
ТА-1165 «Стелла»	3	2000	2	2000	3	125
ТА-1173 «Ретро»	3	2000	2	2225	3	125
ТА-1146 «Спектр»	3	2000	2	2110	3	125
ТА-1152	3	2000	2	2150	3	125
ТА-600	3	1500	4	2000	3	125
«Тюльпан»	3	1800	3	1500	3	185
Бс-23	4	2000	4	2000	4	220
Бс-2300	4	2000	4	2000	4	220
АМТ-69	4	630	—	—	7	300

Шнуры сохраняют свои качества при температуре от +50 до −40° С. Их поставляют в бухтах длиной не менее 15 м. Допускается поставка маломерных концов длиной не менее 1,5 м или кратной 1,5 в количестве не более 20% сдаваемой партии.

Кроме того, их могут поставлять в готовом (заделанном) виде. При приемке телефонные шнуры проверяют на электрическое сопротивление жил и изоляции, устойчивость механическим воздействиям и подвергают внешнему осмотру.

§ 16. Элементы электроники. Микросхемы

В современной телефонной аппаратуре все шире применяют элементы электроники (диоды, транзисторы), изготовляемые на базе полупроводников. К полупроводникам относится большое количество веществ и элементов, которые по своим электрическим свойствам занимают промежуточное положение между проводниками и диэлектриками. Наибольшее распространение в полупроводниковой технике получили германий, кремний, селен, а также полупроводниковые соединения — арсенид галлия, карбид кремния, сульфид кадмия и др. Достоинствами полупроводниковых приборов являются малые габариты и масса, небольшое потребление электроэнергии и высокая надежность. В аппаратуре связи полупроводниковые и электровакуумные приборы составляют от 5 до 15% общего числа элементов.

В маркировку полупроводниковых приборов входят:

материал, на основе которого они изготовлены (Г или 1 — германий, К или 2 — кремний, А или 3 — арсенид галлия; буквой обозначают приборы общего назначения, цифрой — специального);

класс или группа (Д — выпрямительный, И — туннельный, Т — биполярный, П — полевой, С — стабилитрон и др.);

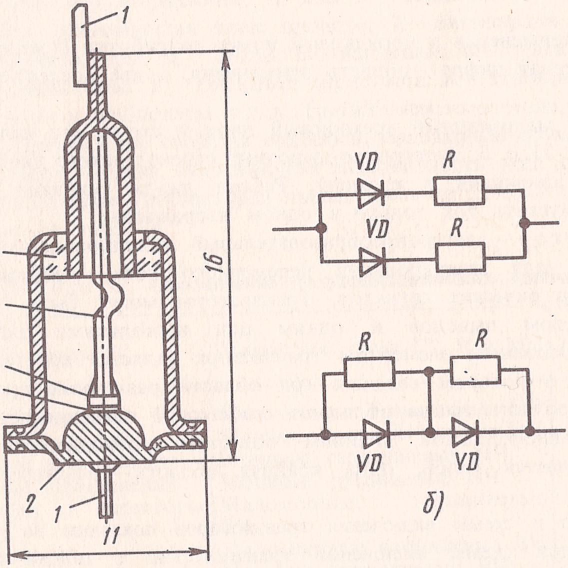


Рис. 21. Сплавной кремниевый выпрямительный диод (*а*) и схемы его включения (*б*):

1 — вывод, *2* — кристаллодержатель, *3* — корпус, *4* — припой, *5* — кристалл, *6* — алюминиевая проволока, *7* — стеклянный изолятор; *VD* — диод, *R* — резистор

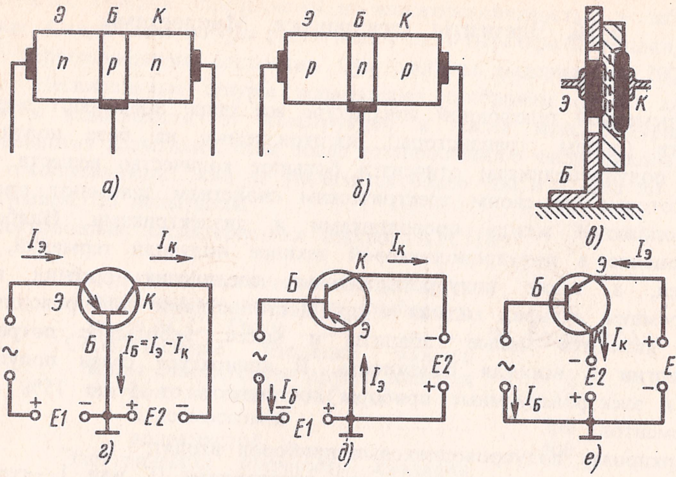


Рис. 22. Транзисторы:

а — схема транзистора типа *n-p-n*, *б* — схема транзистора типа *p-n-p*, *в* — устройство сплавного транзистора, *г*, *д*, *е* — схемы включения транзисторов с общей базой, общим эмиттером и общим коллектором (*Э* — эмиттер, *Б* — база, *К* — коллектор)

область применения и порядковый номер разработки (трехзначное число, в котором первая цифра — область применения, а две последующие — номер разработки).

Сплавной маломощный кремниевый диод и схемы его включения приведены на рис. 21, *а*, *б*. Электронно-дырочный переход такого диода образуется вплавлением алюминия в кремний. Работа диода основана на свойстве перехода пропускать ток только в одном направлении.

Транзистор — электропреобразовательный полупроводниковый прибор, используемый для генерирования переменного тока, усиления и преобразования электрических сигналов. Транзисторы могут быть с тремя или бóльшим числом выводов и одним или несколькими электрическими переходами. Основным элементом транзистора является кристалл германия или кремния, в котором созданы три области различных проводимостей. Две крайние области всегда обладают одинаковой проводимостью, средняя область — противоположной крайним областям проводимостью. Средняя область называется базой, одна крайняя область — эмиттером, другая — коллектором.

Устройство и схемы включения транзисторов показаны на рис. 22, *а* — *е*. Существуют три схемы включения транзисторов: с общей базой (ОБ), общим эмиттером (ОЭ) и общим коллектором (ОК).

Транзисторы классифицируют по группам: ГТ — германиевые сплавные; КТ — кремниевые однопереходные планарные; МП — германиевые сплавные в металлическом корпусе; КП — кремниевые полевые и др.

Графическое обозначение полупроводниковых приборов приведено на рис. 23, а цифровое — в табл. 12.

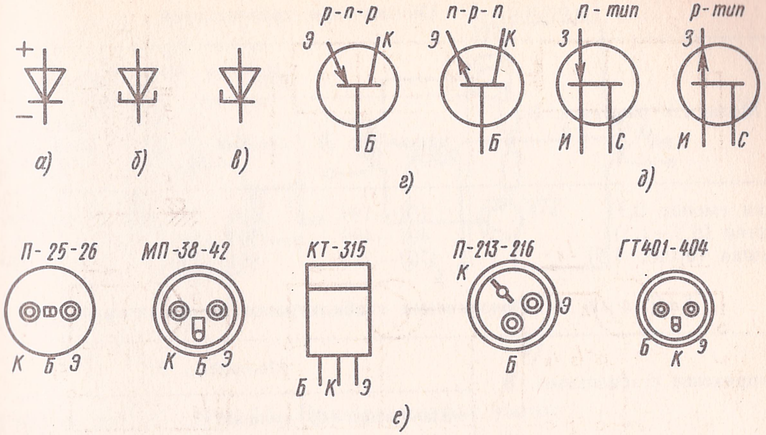


Рис. 23. Обозначение полупроводниковых приборов:

а — диод, *б* — туннельный диод, *в* — стабилитрон, *г* — транзистор, *д* — полевой транзистор, *е* — расположение выводов

С 1973 г. введена новая система обозначения разрабатываемых приборов, состоящая из четырех элементов. Первый элемент — буква или цифра, обозначающие материал: Г — или 1 — германий или его соединения; К или 2 — кремний или его соединения; А или 3 — соединения галлия. Второй элемент — буква, указывающая класс прибора; Т — биполярные транзисторы; П — полевые транзисторы; Д — диоды; В — варикапы; И — туннельные диоды; Н — диодные тиристоры; У — триодные тиристоры; К — стабилизаторы тока; С — стабилитроны и стабисторы и т. д. Третий элемент — число, указывающее назначение и качественные свойства приборов, порядковый номер разработки. Четвертый элемент — буква, указывающая разновидность типа данной группы приборов. Обозначения транзисторов приведены в табл. 13, а стабилитронов и стабисторов — в табл. 14.

Таблица 12. **Обозначение полупроводниковых приборов**

Диоды группы Д	Транзисторы групп ГТ, П и МП	Цифровое обозначение
Точечные германиевые	Маломощные германиевые НЧ	1 – 100
Точечные кремниевые	Маломощные кремниевые НЧ	101 – 200
Плоскостные кремниевые	Мощные германиевые НЧ	201 – 300
Плоскостные германиевые	Мощные кремниевые НЧ	301 – 400
Смесительные детекторы СВЧ	Маломощные германиевые ВЧ	401 – 500
Умножительные	Маломощные кремниевые ВЧ	501 – 600
Видеодетекторы	Мощные германиевые ВЧ	601 – 700
Параметрические германиевые и кремниевые	Мощные кремниевые ВЧ	701 – 800
Стабилитроны	—	801 – 900
Варикапы	—	901 – 950
Туннельные	—	951 – 1000
Выпрямительные столбы	—	1001 – 1500

Таблица 13. **Обозначения транзисторов**

Мощность рассеяния, Вт	Частота, МГц		
	низкая (до 3)	средняя (3 – 30)	высокая (более 30) и СВЧ
Малая (менее 0,3)	101 – 199	201 – 299	301 – 399
Средняя (0,3 – 1,5)	401 – 499	501 – 599	601 – 699
Большая (более 1,5)	701 – 799	801 – 899	901 – 999

Таблица 14. **Обозначения стабилитронов и стабисторов**

Напряжение стабилизации, В	Мощность, Вт		
	малая (менее 0,3)	средняя (0,3 – 5)	большая (свыше 5)
До 10	101 – 199	401 – 459	701 – 799
От 10 до 99	210 – 299	510 – 599	810 – 899
» 100 » 199	301 – 399	601 – 699	901 – 999

Обозначения диодов класса Д в зависимости от области применения и номера разработки

Выпрямительные:	
малой мощности (до 0,3 А)	101 – 199
средней мощности (от 0,3 до 10 А)	201 – 299
большой мощности (свыше 10 А)	301 – 399
Универсальные	401 – 499
Импульсные (в зависимости от времени восстановления обратного сопротивления)	501 – 999

Обозначение других полупроводниковых приборов

Выпрямительные столбы	101 – 299
Выпрямительные блоки	301 – 499
Диоды СВЧ	101 – 799
Варикапы	101 – 299
Туннельные диоды	101 – 199
Диодные тиристоры	101 – 299
Триодные тиристоры	101 – 699
Излучатели	101 – 499

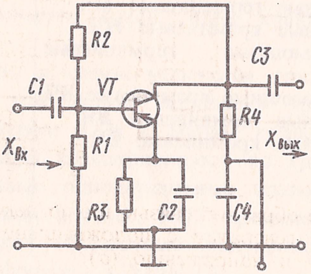


Рис. 24. Однокаскадный усилитель на транзисторе *p-n-p* (схема с ОЭ)

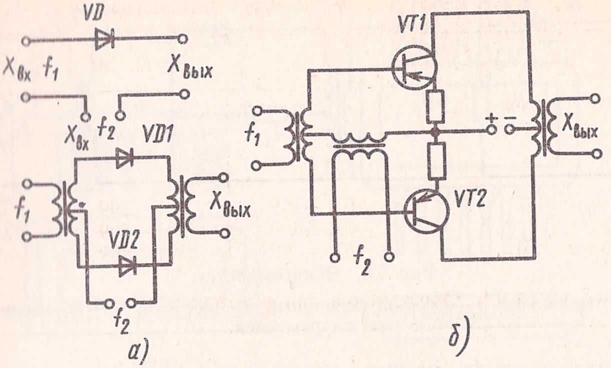

VD
$X_{вх}$ f_1
$X_{вых}$
$X_{вх}$ f_2
VD1
f_1
$X_{вых}$
VD2
f_2
а)
VT1
f_1
+ −
$X_{вых}$
VT2
f_2
б)

Рис. 25. Преобразователи частот:

а — пассивные, *б* — активный

Например, КТ315Г — кремниевый транзистор широкого применения, маломощный, высокочастотный, порядковый номер разработки 15, группа Г; КС168А — кремниевый стабилитрон, маломощный, напряжение стабилизации 6,8 В. Приборы прежних разработок выпускаются со старой маркировкой до снятия их с производства.

Одним из основных назначений электронных приборов является усиление электрических сигналов. Для этого применяют электронные усилители (рис. 24): низкой (звуковой) частоты (УНЧ), постоянного тока (УПТ), избирательный и широкополосный (узкой и широкой полосы частот).

Для изменения частоты применяют смонтированные на диодах или транзисторах преобразователи (рис. 25).

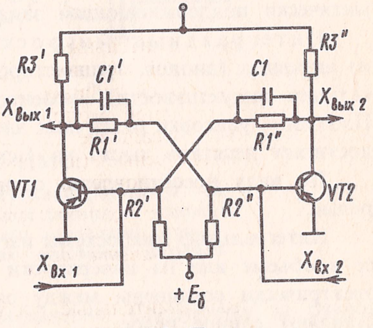

R3'
C1'
$X_{вых\ 1}$
R1'
VT1
R2'
$X_{вх\ 1}$
$+E_б$
R3''
C1
$X_{вых\ 2}$
R1''
R2''
VT2
$X_{вх\ 2}$

Рис. 26. Триггер

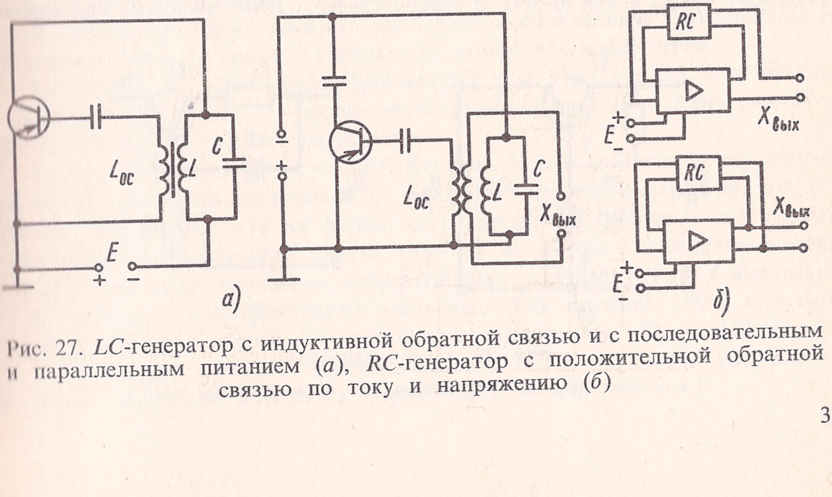

$L_{ос}$
L
C
E
+
−
а)
$L_{ос}$
L
C
$X_{вых}$
RC
$X_{вых}$
E
+
−
RC
$X_{вых}$
E
+
−
б)

Рис. 27. *LC*-генератор с индуктивной обратной связью и с последовательным и параллельным питанием (*а*), *RC*-генератор с положительной обратной связью по току и напряжению (*б*)

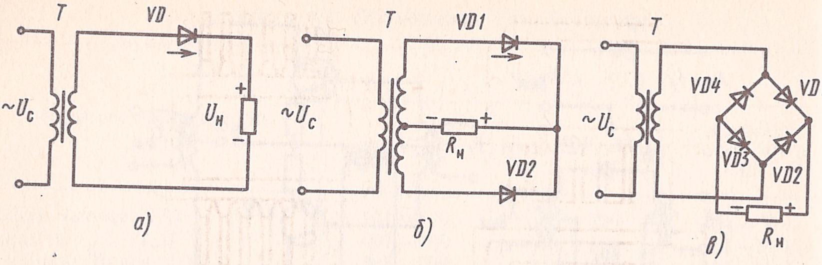


Рис. 28. Выпрямители:

а — однополупериодный, *б* — двухполупериодный, *в* — мостовая двухполупериодная схема выпрямления

В качестве элемента памяти, двоичного счетчика или делителя частоты следования импульсов используют триггер (рис. 26), а для образования синусоидальных колебаний электрического тока — генераторы, преобразующие энергию источника постоянного тока в переменный ток (рис. 27).

Выпрямители преобразуют переменный ток в постоянный, т. е. выполняют обратную функцию (рис. 28).

Стабилизация напряжения (тока) обеспечивается стабилизатором, автоматически поддерживающим заданные параметры (рис. 29).

Интегральные микросхемы (микроэлектронные изделия) состоят из активных (диодов, транзисторов) и пассивных (резисторов, конденсаторов, катушек индуктивности) элементов, объединенных в функциональный блок. Плотность упаковки различных элементов в интегральных микросхемах (ИМС) достигает десятков тысяч на 1 см^3.

По виду преобразуемых сигналов ИМС делятся на аналоговые и цифровые.

Интегральные микросхемы изготовляют в едином технологическом процессе в объеме или на поверхности материала основания. Все элементы ИМС электрически соединены между собой, заключены в общий корпус и представляют единое целое.

Условное обозначение ИМС состоит из буквенно-цифрового кода, начинающегося с буквы К или цифры. В первом случае — ИМС широкого применения,

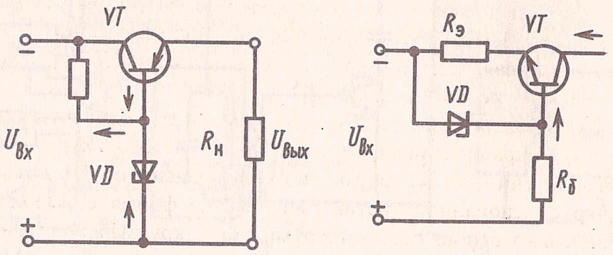


Рис. 29. Стабилизаторы:

а — однокаскадный напряжения, *б* — транзисторный тока

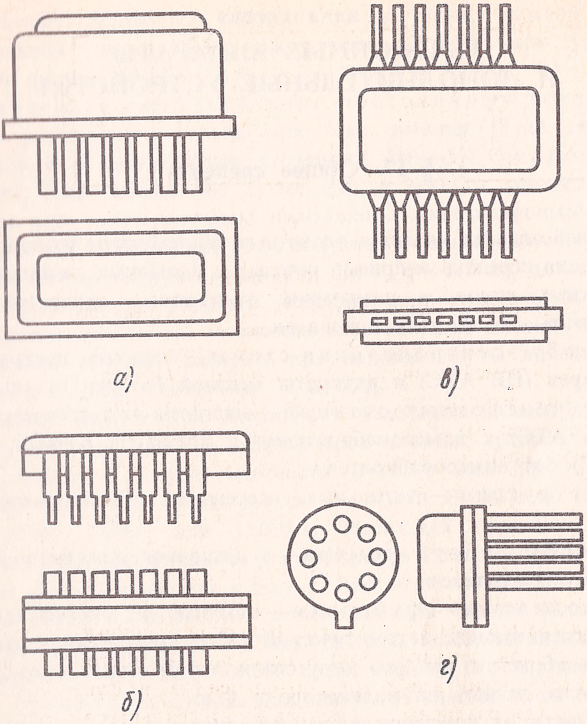


Рис. 30. Корпуса ИМС:

а — в пределах основания (прямоугольной формы), *б* — за пределами основания (прямоугольной формы), *в* — параллельно плоскости основания за его пределами (прямоугольной формы), *г* — в пределах основания (круглой формы)

во втором случае — ИМС специального назначения. Следующая за буквой К цифра указывает группу ИМС: 1, 5, 7 — полупроводниковые; 2, 4, 6, 8 — гибридные; 3 — прочие. Затем указывается двузначное число — порядковый номер разработки. Далее следуют две буквы, определяющие функциональное назначение ИМС, и цифра — порядковый номер в данной серии.

Например, К121ЛБ1 расшифровывается так: К — общего применения, 1 — полупроводниковая, 21 — номер регистрации серии, ЛБ — логическая И — НЕ/ИЛИ — НЕ, 1 — первой разработки.

Корпуса ИМС делятся на четыре типа (рис. 30, *а* — *г*). Первый тип — форма прямоугольного параллелепипеда с выводами, перпендикулярными его основанию; второй тип — та же форма, но с выводами (по бокам), изогнутыми перпендикулярно основанию; третий тип — та же форма с выводами с обеих сторон параллельно основанию, четвертый тип — круглый корпус с выводами, расположенными перпендикулярно основанию. Как правило, ИМС в прямоугольных корпусах имеют 14 выводов, в квадратных — 12, в круглых — 8 или 12. Размеры корпусов: прямоугольных 7,5 × 5,0 — 59,0 × 37,5 мм, высота до 20 мм. Диаметры круглых корпусов 7,5 и 27 мм.

Глава третья

ТЕЛЕФОННЫЕ АППАРАТЫ И ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ УСТРОЙСТВА

§ 17. Общие сведения

Телефонный аппарат является оконечным абонентским устройством, предназначенным для передачи и приема речевых и вызывных сигналов. Многообразие различных видов и назначений телефонных аппаратов позволяет классифицировать их по ряду признаков.

По способу электропитания схемы — аппараты центральной станционной батареи (ЦБ АТС) и аппараты местной батареи (в аппарате МБ).

По типу телефонных станций — аппараты автоматических телефонных станций (АТС) с номеронабирателем и аппараты ручных телефонных станций (РТС) без номеронабирателя.

По конструкции — настольные, настенные, унифицированные и переносные.

По способу набора номера — с дисковым или кнопочным электронным номеронабирателем.

По выполняемым функциям — обычные и многофункциональные аппараты, обеспечивающие автоматический набор программируемых номеров, запись ответа абонента при его отсутствии, отображение операций набора номера и других данных на индикаторе и т. п.

В зависимости от конструктивного исполнения и выполняемых функций выделены четыре класса сложности телефонных аппаратов: высший (0) — многофункциональные аппараты, первый (1) — с дополнительными функциональными возможностями, второй (2) — с кнопочным номеронабирателем и тональным приемником вызова и третий (3) — с дисковым номеронабирателем и электромагнитным звонком.

Телефонные аппараты 0, 1 и 2-го классов сложности должны работать с соблюдением установленных требований при температуре окружающей среды от +1 до +40° С, а 3-го класса сложности — от −10 до +45° С, относительной влажности до 80% при температуре +25° С и атмосферном давлении $(860-1060)\ 10^2$ Па.

К основным параметрам телефонного аппарата общего применения относятся: эквиваленты затухания передачи, приема и местного эффекта телефонной системы; слоговая разборчивость; электрическое сопротивление постоянному току; параметры надежности и др.

Эквивалент затухания (ЭЗ) является оценкой качества телефонной передачи по громкости при включении аппарата в испытываемую местную телефонную систему, состоящую из аппарата, искусственной абонентской линии (АЛ) и питающего комплекта.

Слоговая разборчивость определяется как отношение числа правильно принятых по испытуемому телефонному тракту слогов к общему числу переданных слогов. Телефонный аппарат должен обеспечивать слоговую разборчивость не менее 80% при включении в испытываемый тракт, состоящий из двух местных телефонных систем при затухании каждой АЛ 4,5 дБ и соединительной линии (СЛ) между ними 22,5 дБ, при уровне шума в помещении приема 60 дБ.

Электрическое сопротивление постоянному току телефонных аппаратов в разговорном режиме при токе питания 35 мА должно быть: для аппаратов 0 и 1-го классов сложности 160—370 Ом; 2-го класса — не более 320 Ом; 3-го класса — не более 320 и 600 Ом соответственно при вертикальном или горизонтальном положении микротелефонной трубки.

Суммарная продолжительность размыкания и замыкания импульсной цепи для дискового номеронабирателя должна быть 90—110 мс, для кнопочного — 95—105 мс, значение импульсного коэффициента — соответственно 1,4—1,7 и 1,4—1,6, уровень громкости вызывного акустического сигнала на расстоянии 0,5 м от лицевой стороны аппарата при напряжении на линейных зажимах 50 В, на частоте 25 Гц — не менее 70 дБ (А).

К основным параметрам надежности телефонного аппарата относятся средняя наработка на отказ и средний срок службы: средняя наработка на отказ для аппаратов класса сложности 0—6500 или 8000 ч; для класса 1—6500, 8000 или 10 000 ч; для класса 2—10 000, 13 000 или 15 000 ч и для класса 3—13 000, 14 000 или 15 000 ч. Рычажный переключатель должен выдерживать 300 000 срабатываний для аппаратов классов сложности 0—2 и не менее 450 000 срабатываний для класса 3. Дисковый номеронабиратель должен выдерживать 1 млн срабатываний механизма при заводе пальцевого диска от 0 до упора без регулировки и замены деталей, любая из кнопок кнопочного номеронабирателя — не менее 300 000 срабатываний без нарушения работоспособности. Средний срок службы для аппаратов классов сложности 2 и 3 должен быть не менее 20 лет, а для аппаратов классов 0 и 1 — не менее 10 лет.

Телефонные аппараты с дисковым номеронабирателем

§ 18. Телефонный аппарат ТА-72М

Телефонный аппарат ТА-72М Рижского производственного объединения ВЭФ предназначен для включения в абонентские линии АТС и поставляется трех модификаций: ТА-72М-2АТС, ТА-72М-2ШТС и ТА-72М-5АТС.

Аппараты настольного типа. Принципиальная электрическая схема таких аппаратов аналогична схемам аппаратов предшествующих разработок ТА-68М-2АТС, ТА-68М-5АТС и ТА-68М-2ШАТС.

Телефонный аппарат ТА-72М-5АТС (рис. 31) смонтирован по противоместной мостовой схеме (рис. 32). Коммутационно-вызывная часть схемы аппарата содержит: контакты рычажного переключателя *S1.1*, *S1.2*, контакты номеронабирателя *S2.1*, *S2.2*, звонок *HA*, конденсатор *C1*, переключаемый контактами *S1.2* из цепи звонка в цепь искрогасительного контура (*R1*, *C1*) номеронабирателя. Разговорная часть схемы включает в себя трансформатор *T*, телефон *BF*, микрофон *BM* и балансный контур *R2*, *R3* и *C2*. Амплитудный ограничитель уровня сигнала на телефоне выполнен на диодах *VD1* и *VD2*.

Электрические цепи:

сигнала вызова — клемма *б* (*2*) — клемма *3* — *X3*, звонок *HA*, *X8*, *7—6S1.2*, *C1*, клеммы *X1* — *а*(*1*);

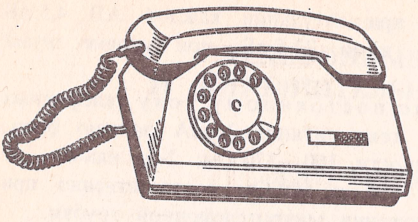
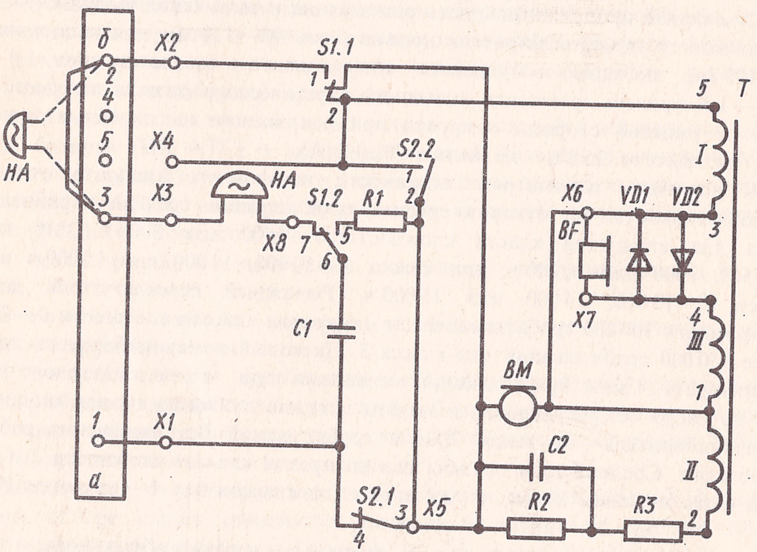


Рис. 31. Телефонный аппарат ТА-72М-5АТС

Рис. 32. Принципиальная электрическая схема телефонного аппарата ТА-72М-5АТС



электропитания аппарата — *б*(*2*) — *X2*, *1—2S1.1*, *5—3T*, $\frac{BM}{1\text{—}2T,\ R3,\ R2}$, *X5*, *3—4S2.1*, *X1* — *а*(*1*);

набора номера — *б*(*2*) — *X2*, *1—2S1.1*, *1—2S2.2*, *X5*, *3—4S2.1*, *X1* — *а*(*1*).

Двухчашечный поляризованный звонок с одной электрокатушкой смонтирован на металлическом мостике *8* (рис. 33, *а*). Чашки *4* отштампованы из латуни различной толщины, что обеспечивает мелодичное звучание. Отверстия в чашках для крепежных винтов *7* расположены эксцентрично для быстрой регулировки расстояния между бойком *5* и чашками. Под головкой винтов размещена пластина, обеспечивающая стабильность чашек после регулировки.

Рычажный переключатель собран на металлическом мостике с перемещающимся рычагом (рис. 33, *б*). С одной стороны рычаг имеет две выступающие планки, на которые нажимают пластины при положенной на аппарат микротелефонной трубке, а с другой стороны — выступ с закрепленной спиральной пружиной. Рычаг перемещается на угол до 45°. Группы контактных пружин *11* закрыты прозрачным пылезащитным колпаком *14*, в верхней части которого размещена изоляционная пластина (ползун) с вырезами *13*, перемещающаяся под действием рычага *12*.

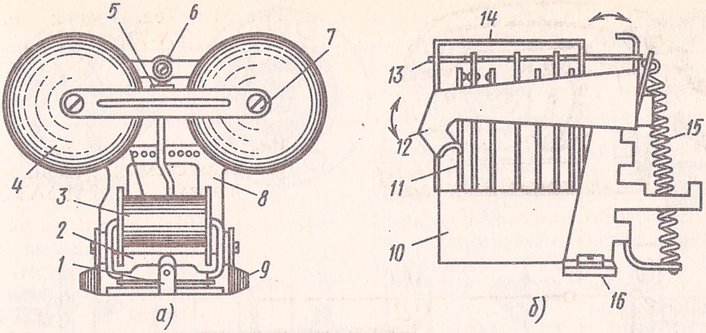


Рис. 33. Звонок (*а*) и рычажный переключатель (*б*) телефонного аппарата ТА-72М-5АТС:

1 — якорь, *2* — магнит, *3* — электромагнит, *4* — металлические чашки, *5* — боек, *6* — винт крепления деталей, *7* — винт крепления чашки, *8* — мостик, *9* — выступ крепления к основанию аппарата, *10* — пластмассовое основание, *11* — контактные пружины, *12* — металлический рычаг, *13* — пластина с вырезами (разъединитель), *14* — пылезащитный колпачок, *15* — спиральная пружина, *16* — металлическая стойка

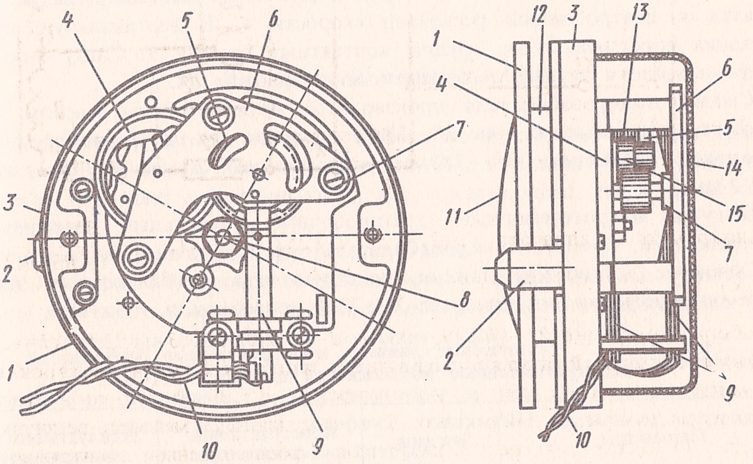


Рис. 34. Номеронабиратель телефонного аппарата ТА-72М-5АТС:

1 — пальцевый диск, *2* — пальцевый упор, *3* — основание, *4* — центробежный регулятор скорости, *5* — зубчатое колесо, *6* — держатель, *7* — винт крепления держателя, *8* — центральная ось, *9* — контактные пружины, *10* — жгут проводов, *11* — лицевой диск, *12* — заводная пружина, *13* — фрикционная пружина, *14* — пылезащитный колпачок, *15* — трибка

Номеронабиратель (рис. 34) собран на круглом фигурном основании *3*. С верхней стороны основания размещены: пружинная камера с заводной пружиной *12*, пальцевый диск *1*, пальцевый упор *2* и лицевой защитный диск *11*. Через пружинную камеру проходит центральная ось *8*. В низу

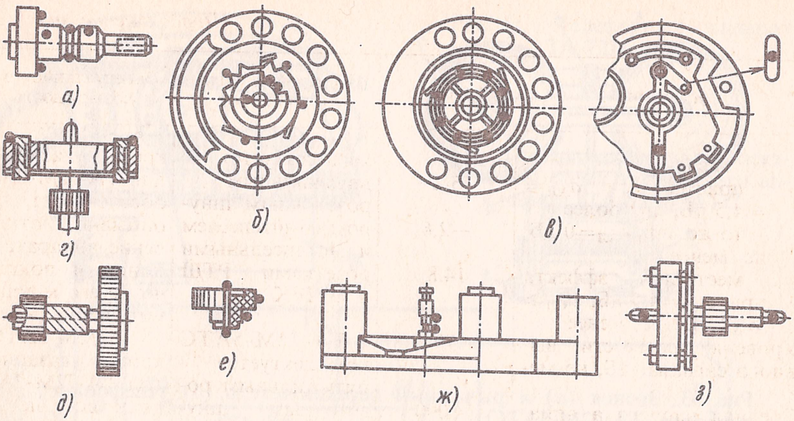


Рис. 35. Смазка номеронабирателя телефонного аппарата ТА-72М-5АТС (места смазки указаны точками):

а — центральная ось, *б* — пальцевый диск, *в* — заводная пружина, *г* — ось грузика, *д* — поводок, *е* — держатель с редукторной зубчаткой, *ж* — основание (стержень), *з* — регулятор

основания закреплены трибка *15* с ведущим зубчатым колесом *5*, редукторная зубчатка и центробежный регулятор скорости *4*. В вертикальную стойку основания впрессованы две группы контактных пружин *9*. Снизу механизм номеронабирателя закрыт пылезащитным колпачком *14*.

Смазка номеронабирателя производится морозостойким маслом МВП в местах, указанных на рис. 35. Масло наносят на поверхности деталей проволокой диаметром 0,9—1,0 мм, каждый раз окуная ее на глубину 10—12 мм.

Шнуры: микротелефонный — трехпроводный, спиральный; розеточный — пятипроводный, прямой; номеронабирателя — трехпроводный жгут.

Основные технические данные, конструктивные особенности и эксплуатационные возможности аппарата ТА-72М приведены в табл. 15.

Таблица 15. **Технические данные, конструктивные особенности и эксплуатационные возможности аппарата ТА-72М**

Параметры	Значение	Конструктивные особенности	Эксплуатационные возможности
Слоговая разборчивость при затухании тракта 31,5 дБ, %, не менее	80	ТА-72М-2АТС комплектуется двухжильным розеточным шнуром с розеткой РТ-2	ТА-72М-2АТС: двухпроводное включение, спаривание с помощью приставок для диодного разделения цепей
Эквивалент затухания, дБ:			
передачи при $a_{\text{Ал}}=4{,}5$ дБ, не более	10,4		
то же, при $a_{\text{Ал}}=0$ дБ,	−0,9	ТА-72М-2ШАТС	ТА-72М-2ШАТС:

Продолжение табл. 15

Параметры	Значение	Конструктивные особенности	Эксплуатационные возможности
не менее		комплектуется двухжильным розеточным шнуром со штепселем и штепсельными розетками РТШ и РТШК	кроме указанного для ТА-72М-2АТС обеспечивает безобрывное отключение аппарата от линии и подключение его к дополнительной розетке
приема при $a_{\text{Ал}}=4,5$ дБ, не более	5,2		
то же, при $a_{\text{Ал}}=0$ дБ, не менее	−2,6		
местного эффекта при $a_{\text{Ал}}=4,5$ дБ, $a_{\text{сл}}\geqslant 22$ дБ, не менее	14,8		
Уровень громкости вызывного сигнала, дБ, не менее	70	ТА-72М-5АТС комплектуется пятижильным розеточным шнуром с розеткой РТ-5	ТА-72М-5АТС: кроме указанного для ТА-72М-2АТС включение по схеме «директор-секретарь», спаренное включение через блокиратор УБ-5 или АВУ, подключение дополнительного звонка
Средняя наработка аппарата на отказ, ч, не менее	14 000		
Число срабатываний рычажного переключателя, не менее	300 000		
Габаритные размеры с уложенной на аппарат микротелефонной трубкой, мм	215 × 150 × 115		
Масса аппарата, кг, не более	1,35		

§ 19. Телефонный аппарат «Спектр»

Телефонные аппараты «Спектр» Пермского телефонного завода предназначены для включения в абонентские линии АТС и частично РТС. Конструкция аппаратов позволяет использовать их как в настольном, так и в настенном положении.

Аппараты поставляются следующих типов:

ТА-1146 (рис. 36) — основное исполнение, с четырехжильным розеточным шнуром и четырехклеммными штепсельными розетками, конденсатором и без него, гнездами для подключения дополнительного телефона;

ТА-1148 — с четырехжильным розеточным шнуром и четырехклеммными штепсельными розетками, с конденсатором и без него, с гнездами для подключения дополнительного телефона, тональным вызывным устройством и динамическим микрофоном с усилителем;

ТА-1162 — с двухжильным розеточным шнуром и розеткой РТ-2;

ТА-1164 — с шестижильным розеточным шнуром и розеткой РТ-6, гнездами для подключения дополнительного телефона, световым индикатором вызова и кнопкой справок;

ТА-1166 — с шестижильным розеточным шнуром и розеткой РТ-6, гнездами для подключения дополнительного телефона, световым индикатором вызова, тональным вызывным устройством и динамическим микрофоном с усилителем;

ТА-1128 — с двухжильным розеточным шнуром и четырехклеммной штепсельной розеткой с конденсатором и розеткой без конденсатора;

ТА-2116 — без номеронабирателя, с двухпроводным розеточным шнуром и розеткой РТ-2.

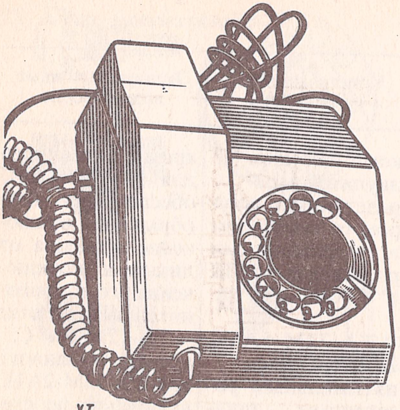
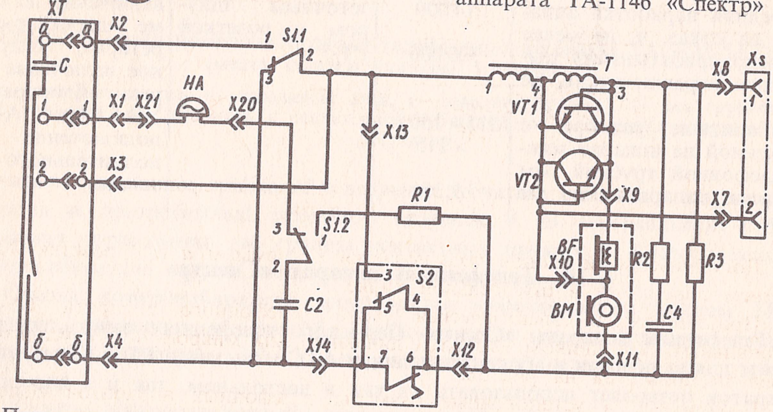


Рис. 36. Телефонный аппарат ТА-1146 «Спектр»

Рис. 37. Принципиальная электрическая схема телефонного аппарата ТА-1146 «Спектр»



Принципиальная электрическая схема телефонного аппарата ТА-1146 (рис. 37) состоит из коммутационно-вызывной и разговорной частей. Коммутационно-вызывная часть схемы включает в себя контакты рычажного переключателя *S1.1*, *S1.2*, контакты номеронабирателя *S2*, звонок *HA*, конденсатор *C2*, переключаемый контактами *S1.2* из цепи звонка в цепь искрогасительного контура *R1*, *C2* номеронабирателя.

Разговорная часть схемы — противоместная с дифференциальным автотрансформатором *T*, телефоном *BF*, микрофоном *BM* и балансным контуром *R2*, *R3* и *C4*. Амплитудный ограничитель уровня сигнала (фриттер) на телефоне выполнен на встречно-параллельно включенных транзисторах *VT1*, *VT2* с закороченным переходом «база — коллектор». Клеммы *1* и *2* гнезда дополнительного телефона *XS* подключены параллельно основному телефону *BF*.

Электрические цепи:

сигнала вызова — *а*—*1* (перемычка)—*X1*—*X21*, звонок *HA*, *X20*, *3*—*2S1.2*, *C2*, *X4*—*б*;

электропитания аппарата — *а*—*X2*,*1*—*2S1.1*, *1*—*4T*,

$\dfrac{X10,\ BM,\ X11}{4—3T/VT1(VT2)/BF,\ R3}$, $\dfrac{4—5S2}{6—7S2}$, *X4*—*б*;

набора номера — *а*—*X2*, *1*—*2S1.1*, *X13*, *3*—*4S2*, *6*—*7S2*, *X14*—*X4*—*б*.

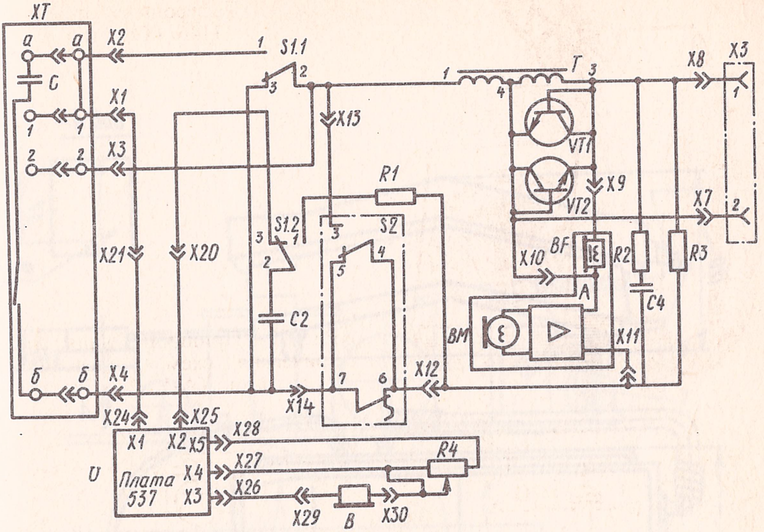


Рис. 38. Принципиальная электрическая схема телефонного аппарата ТА-1148 «Спектр»

Дополнительный звонок подключается к клеммам *a* и *1* розетки *XT* со снятием перемычки в штепсельной вилке.

Принципиальная электрическая схема телефонного аппарата ТА-1148 с тональным приемником вызова и динамическим микрофоном с усилителем передачи приведена на рис. 38.

Габаритные и установочные размеры телефонных аппаратов «Спектр» показаны на рис. 39, *а—в*. Аппарат «Спектр» состоит из основания, коммутационно-разговорного блока, вызывного устройства, корпуса, микротелефонной трубки, розеток и номеронабирателя (кроме ТА-2116). Вызывное устройство может быть двух типов: звонок, тональный приемник вызова.

Коммутационно-разговорный блок аппарата (рис. 40) собран на гетинаксовой плате с печатной схемой.

Тональный приемник вызова состоит из электронного блока и вызывного прибора (электроакустический преобразователь с повышенной отдачей). Блок смонтирован на печатной плате с закреплением всех элементов пайкой, а переменный резистор — дополнительно механически (рис. 41).

Микротелефонная трубка состоит из двух продольных частей: корпуса и крышки (рис. 42). Капсюли закреплены пластмассовым держателем в виде рамки. В трубке используют капсюли МК-16У и ТК-67-НТ, кроме аппарата ТА-1148, в котором применяют микрофонный капсюль МДМ-7 (электродинамический). В микротелефонных трубках аппаратов ТА-1148 и ТА-1166 помещена плата усилителя передачи размером 45 × 50 мм.

Розетки телефонных аппаратов «Спектр» различны. Шестиклеммная розетка состоит из двух основных частей: основания с клеммами и крышки, которая крепится к основанию защелками (за счет упругости). Для снятия крышки необходимо сжать ее в поперечном направлении и потянуть на себя.

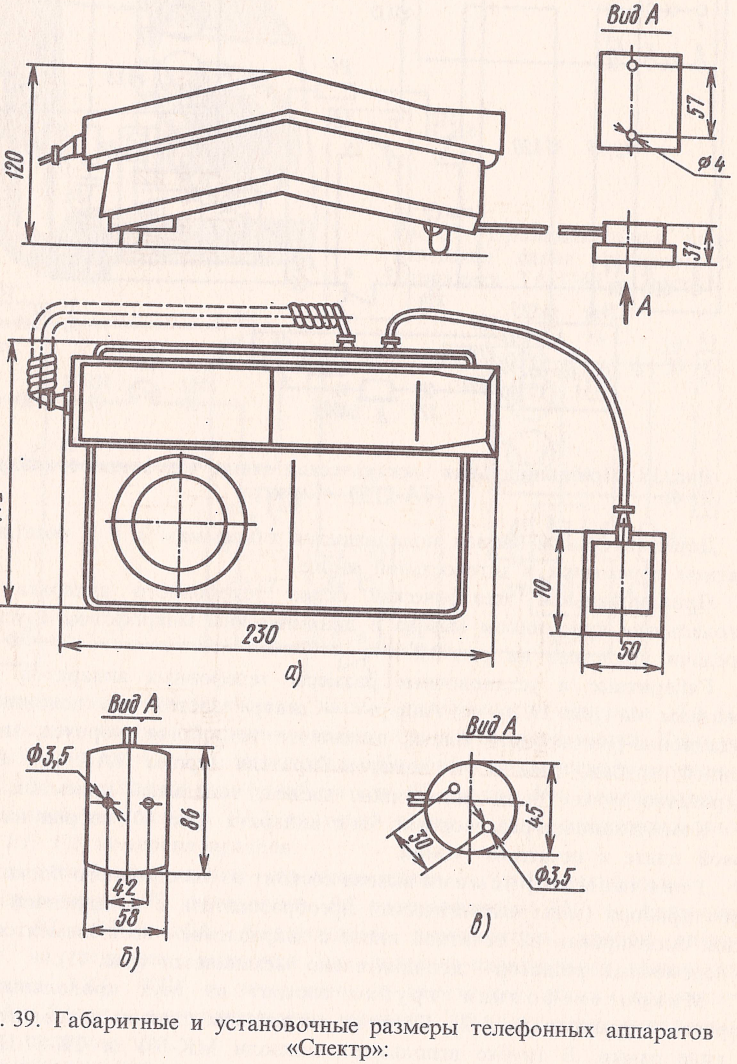

Вид А
120
57
ф4
31
А
172
230
70
50
а)
Вид А
Ф3,5
86
42
58
б)
Вид А
45
30
Ф3,5
в)

Рис. 39. Габаритные и установочные размеры телефонных аппаратов «Спектр»:

а — ТА-1146, ТА-1148, ТА-1128, ТА-2116, *б* — ТА-1164, ТА-1166, *в* — ТА-1162

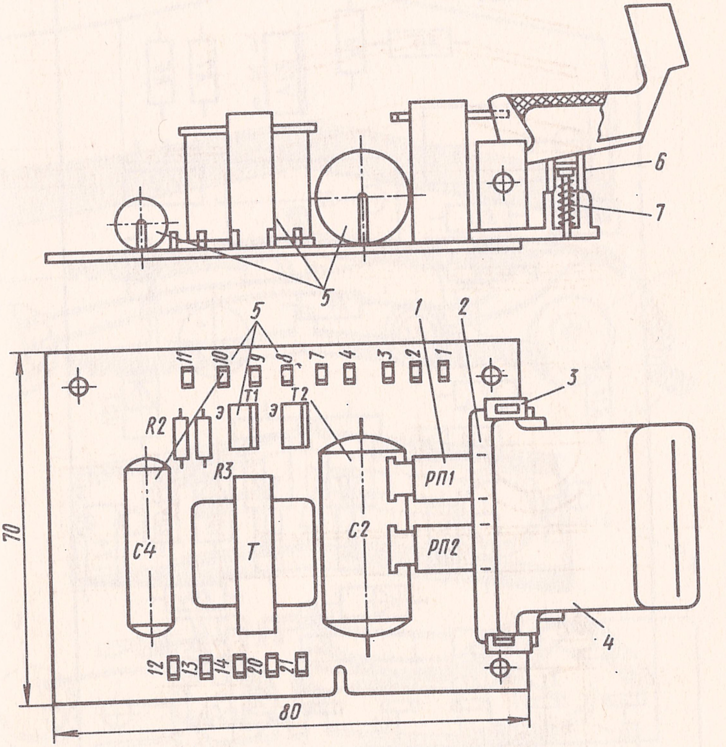

6
7
5
5
1
2
11
10
9
8
7
4
3
2
1
3
T1
T2
э
э
R2
R3
РП1
РП2
C4
T
C2
70
4
12
13
14
20
21
80

Рис. 40. Плата коммутационно-разговорного блока аппаратов ТА-1146 и ТА-1148 «Спектр»:

1 — рычажный переключатель, *2* — ползун, *3* — стойка, *4* — рычаг, *5* — комплектующие детали, *6* — толкатель, *7* — пружина

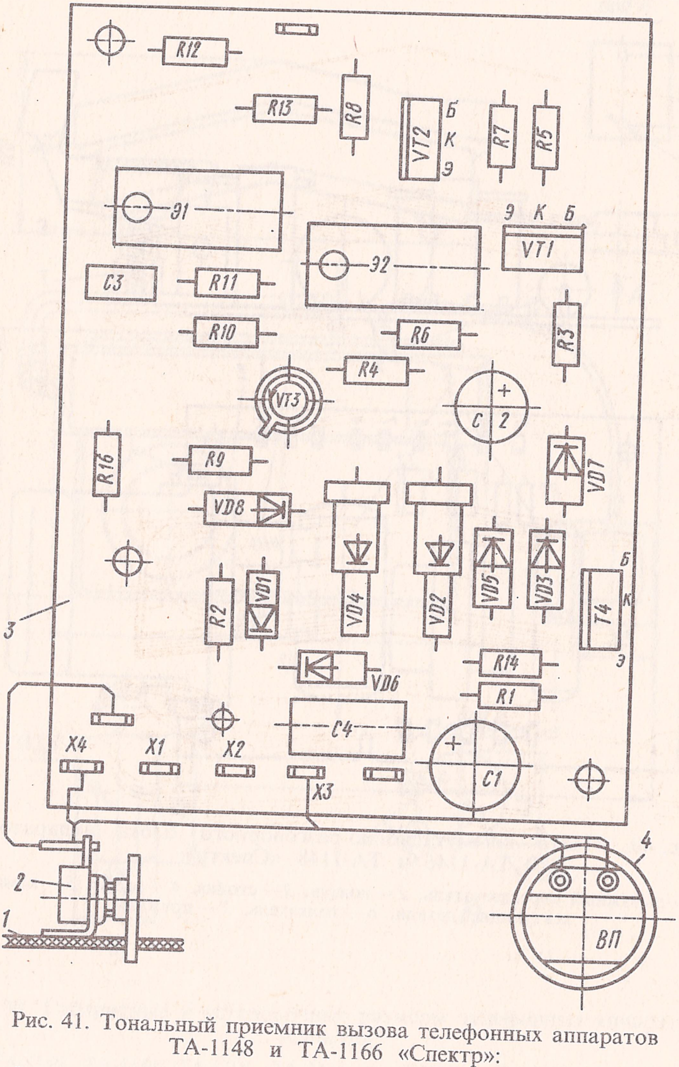

R12
R13
R8
VT2
Б
К
Э
R7
R5
Э1
Э К Б
VT1
Э2
C3
R11
R10
R6
R3
R4
VT3
C 2
+
R16
R9
VD7
VD8
VD4
VD2
VD5
VD3
Б
К
T4
Э
R2
VD1
3
VD6
R14
R1
X4
X1
X2
C4
+
C1
X3
4
2
1
ВП

Рис. 41. Тональный приемник вызова телефонных аппаратов ТА-1148 и ТА-1166 «Спектр»:

1 — основание аппарата, *2* — переменный резистор с регулятором громкости, *3* — плата, *4* — вызывной прибор

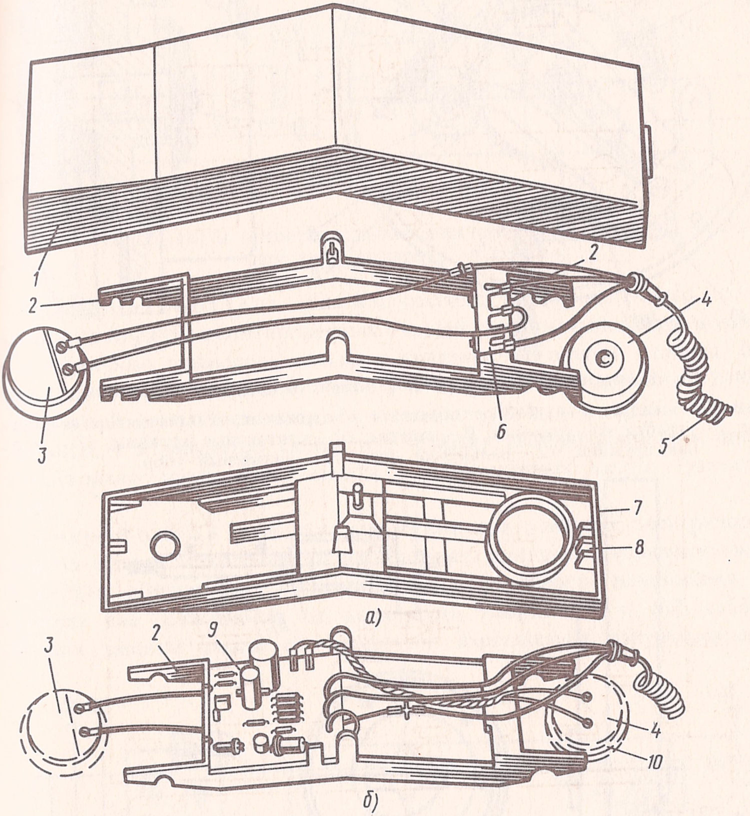


Рис. 42. Микротелефонная трубка:

а — аппаратов ТА-1146, ТА-1128, ТА-1162, ТА-1164, ТА-2116, *б* — держатель микротелефонной трубки аппаратов ТА-1148 и ТА-1166; *1* — крышка, *2* — держатель капсюлей, *3* — телефонный капсюль, *4* — микрофонный капсюль, *5* — микротелефонный шнур, *6* — контактные пружины, *7* — корпус, *8* — ребра крепления шнура, *9* — плата усилителя передачи в держателе, *10* — акустическая камера

1.

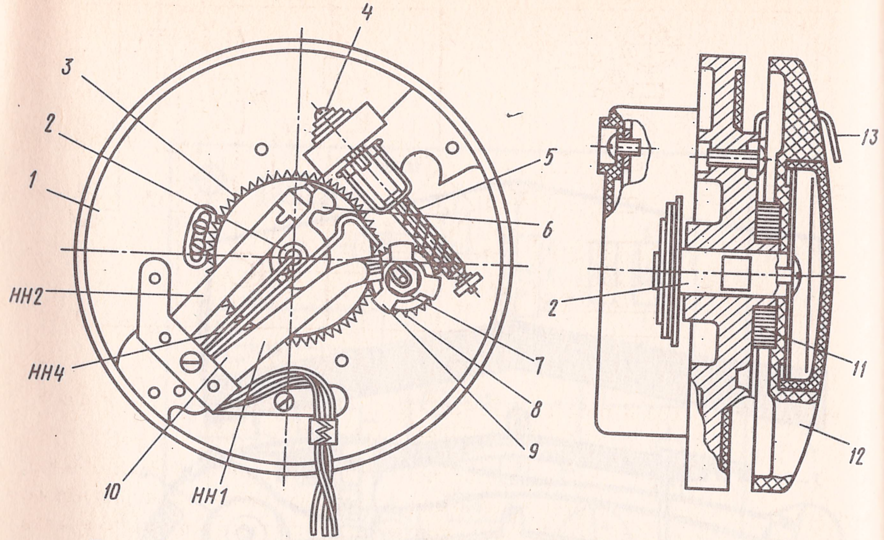


Рис. 43. Номеронабиратель телефонных аппаратов «Спектр»:

1 — основание, *2* — валик, *3* — зубчатое колесо, *4* — подшипник, *5* — регулятор скорости, *6* — кулачок, *7* — трибка, *8* — храповик, *9* — палетка, *10* — контактные пружины, *11* — заводная пружина, *12* — пальцевый диск, *13* — пальцевый упор

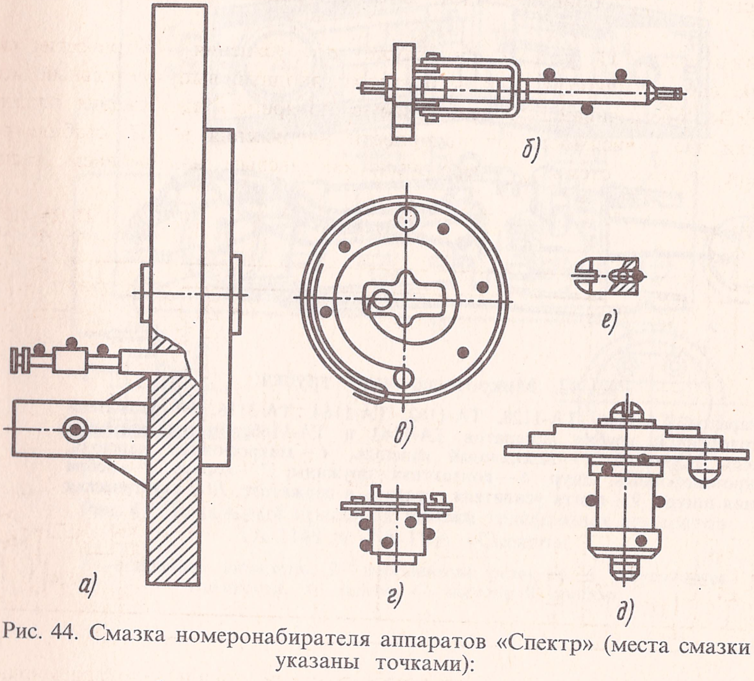


Рис. 44. Смазка номеронабирателя аппаратов «Спектр» (места смазки указаны точками):

а — основание, *б* — регулятор скорости, *в* — барабан, *г* — трибка, *д* — валик, *е* — подшипник

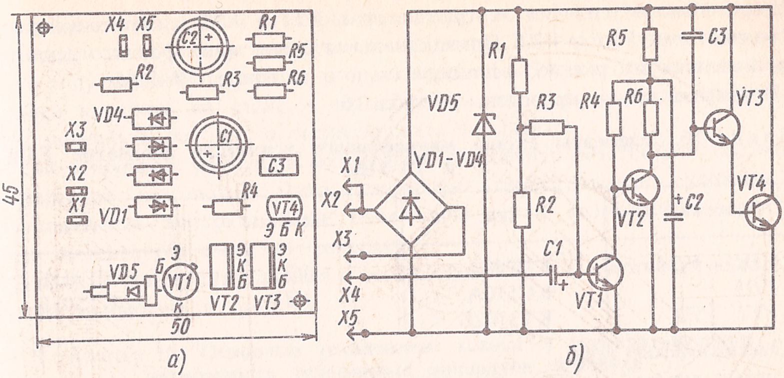

Х4
Х5
R1
С2
R5
R2
R3
R6
VD4
Х3
С1
Х2
С3
Х1
VD1
R4
VT4
Э Б К
VD5
VT1
VT2
VT3
45
50
а)
R1
R5
С3
VD5
R3
R4
R6
VT3
Х1
VD1-VD4
Х2
VT4
Х3
R2
С2
VT2
С1
Х4
VT1
Х5
б)

Рис. 45. Плата (*а*) и принципиальная электрическая схема (*б*) усилителя передачи аппарата «Спектр»

Номеронабиратель (рис. 43) состоит из передаточного механизма, контактных пружин, смонтированных с одной стороны основания, и пальцевого диска с упором, цифрового кольца и колпачка — с другой стороны. В состав механизма входят: валик *2*, зубчатое *3* и червячное колеса, трибка *7*, храповик *8*, палетка *9*, пальцевый упор *13*, заводная *11* и контактные *10* пружины, подшипник *4* и регулятор скорости *5*. Смазку номеронабирателя производят морозостойким приборным маслом в определенных местах, указанных на рис. 44.

Микрофонный усилитель служит для усиления электрических сигналов на выходе микрофона. В него входят: диодный выпрямительный мост *VD1 — VD4*, обеспечивающий необходимую полярность напряжения питания усилителя вне зависимости от полярности напряжения в *АЛ*, стабилитрон *VD5* для защиты схемы от перегрузок импульсным напряжением, каскад

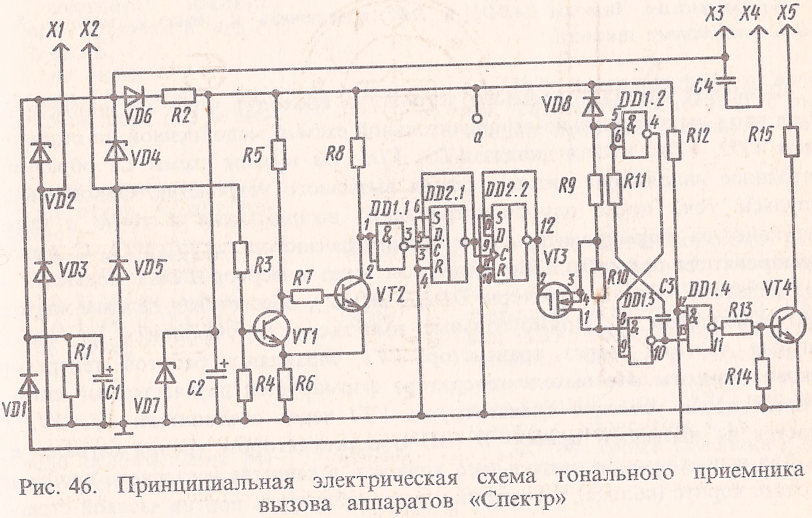

X1
X2
X3
X4
X5
C4
VD6
R2
VD8
DD1.2
VD4
a
R5
R8
R12
R15
VD2
R9
R11
DD2.1
DD2.2
DD1.1
VD3
VD5
R3
R7
VT2
VT3
R10
C3
DD1.3
DD1.4
VT4
R13
VT1
R1
C1
C2
VD7
R4
R6
R14
VD1

Рис. 46. Принципиальная электрическая схема тонального приемника вызова аппаратов «Спектр»

предварительного усиления на транзисторах *VT1* и *VT2* и оконечный каскад на транзисторах *VT3* и *VT4*. Принципиальная схема микрофонного усилителя, представленная на рис. 45, используется и в аппарате ТА-1166.

Элементы схемы приведены в табл. 16.

Таблица 16. **Элементы схемы микрофонного усилителя аппаратов ТА-1148 и ТА-1166**

Элементы	Тип	Элементы	Тип
VD1—VD4	КД209А	*VT3*	КТ315Б
VD5	КС510А	*VT4*	КТ503Б
VT1, VT2	КТ3102Б		

Электрические цепи:

сигнала вызова—*а*—*(1)*—*X1*—*X21*—*X24*, вызывное устройство *U*, *X25*—*X20*, *3*—*2S1.2*, *C2*, *X4*—*б*;

электропитания аппарата—*а*—*X2*, *1*—*2S1.1*, *1*—*4T*,

$$\frac{X10,\ A,\ X11}{4—3T/VT1(VT2)/BF,\ R3},\ X12,\ \frac{4—5S2}{6—7S2},\ X14—X4—\text{б};$$

набора номера—*а*—*X2*, *1*—*2S1.1*, *X13*, *3*—*4S2*, *6*—*7S2*, *X14*—*X4*—*б*.

Принципиальная электрическая схема тонального вызывного устройства *U* (см. рис. 38) телефонных аппаратов ТА-1148 и ТА-1166 представлена на рис. 46, *а*, а тип используемых в них элементов указан в табл. 17.

Таблица 17. **Элементы схемы тонального вызывного устройства**

Элементы	Тип	Элементы	Тип	Элементы	Тип
DD1.1—DD1.4	К176ЛА7	*VD2, VD4*	КС587А	*VD3*	КД521Г
DD2.1—DD2.2	К176ТМ2	*VD3, VD5*	КД209А	*VT1, VT2, VT4*	*КТ315В*
VD1, VD6	КД521В	*VD7*	КС175Ж	*VT3*	КП305Е

Примечание. Выводы *14DD1* и *DD2* подключить к точке *а*, выводы *7DD1* и *DD2*—к общему проводу.

Вызывной сигнал тонального устройства проходит через соединители *X1*, *X2* на вход выпрямительно-ограничительной схемы, выполненной на стабилитронах *VD2*, *VD4*, *VD7* и диодах *VD3*, *VD5*. На выходе схемы *C2* образуется постоянное напряжение питания схемы вызывного устройства. Одновременно импульсы тока после однополупериодного выпрямления в точке *а* схемы поступают на формирователь импульсов, транзисторы *VT1*, *VT2*. С выхода формирователя прямоугольные импульсы через инвертор *DD1.1* подаются на вход делителя частоты (триггеры *DD2.1*, *DD2.2*), обеспечивая деление частоты с коэффициентом 4. Прямоугольные импульсы, получающиеся на выходе делителя частоты, через транзистор *VT3* управляют работой генератора звуковой частоты. На выходе генератора формируется двухчастотный сигнал, который после усиления транзистором *VT4* через соединители *X3*, *X4*, *X5* подается на вызывной прибор *B* (ВП-1) с регулятором уровня сигнала *R4*.

Для использования настольного аппарата в качестве настенного необходимо снять корпус (колпак), повернуть номеронабиратель против часовой стрелки для вывода из зацепления с основанием аппарата и далее, повернув на 180° вокруг продольной оси, установить его на место. Для этого нужно повернуть диск по ходу часовой стрелки до упора и скрепить колпак с основанием. После установки аппарата на стене в вертикальном положении микротелефонную трубку повернуть на 180° и зафиксировать на рычаге.

Если в процессе разговора необходимо обеспечить безотбойное состояние (с перерывом разговора), микротелефонную трубку следует уложить на верхнюю панель аппарата. При этом плоскость с телефонным капсюлем должна свешиваться слева от аппарата.

Основные технические данные и эксплуатационные возможности аппаратов «Спектр» приведены в табл. 18.

Таблица 18. **Основные технические данные и эксплуатационные возможности телефонных аппаратов «Спектр»**

Параметры	Значение	Эксплуатационные возможности
Слоговая разборчивость при затухании тракта 31,5 дБ, %, не менее	80	ТА-1128: двухпроводное включение, спаренное включение с помощью приставок диодного разделения цепей, а также «безобрывное» отключение аппарата от линии и подключение его к дополнительной розетке
Эквивалент затухания, дБ:		
передачи при $a_{АЛ}=4,5$ дБ, не более	12,0	
то же, при $a_{АЛ}=0$ дБ, не менее	0,0	ТА-1146: кроме указанного для ТА-1128, обеспечивает включение по схеме «директор-секретарь», спаренное включение через УБ-5 или АВУ, подключение дополнительного звонка и телефона ТА-1148: то же, что и ТА-1146
приема при $a_{АЛ}=4,5$ дБ, не более	3,0	
то же, при $a_{АЛ}=0$ дБ, не менее	− 5,0	
местного эффекта при $a_{АЛ}=4,5$ и $a_{СЛ} \geqslant 22$ дБ, не менее	15	
Уровень громкости вызывного сигнала, дБ, не менее	70	ТА-1162: двухпроводное включение, спаренное включение с помощью приставок диодного разделения цепей
Средняя наработка аппарата на отказ, ч, для аппаратов:		
ТА-1128, ТА-1146, ТА-1162 ТА-1164 и ТА-2116, не менее	14 000	ТА-1164: кроме указанного для ТА-1162 обеспечивает включение по схеме «директор-секретарь», спаренное включение через УБ-5 или АВУ, подключение дополнительного звонка и телефона, а также наведение справки по ведомственной сети УАТС при разговоре с абонентом ГТС
ТА-1148 и ТА-1166, не менее	8000	
Число срабатываний рычажного переключателя, не менее	450 000	ТА-1166: кроме указанного для ТА-1164 обеспечивает наведение справок

Продолжение табл. 18

Параметры	Значение	Эксплуатационные возможности
Габаритные размеры с микротелефонной трубкой, мм	230 × 172 × 120	ТА-2116: двухпроводное включение в абонентские линии ЦБ РТС
Масса аппарата, кг, не более	1,3	

§ 20. Телефонный аппарат ТА-1131 «Лана»

Телефонный аппарат ТА-1131 «Лана» (рис. 47) Рижского производственного объединения ВЭФ предназначен для включения в абонентские линии АТС. Принципиальная электрическая схема аппарата представлена на рис. 48. Коммутационно-вызывная часть схемы содержит: контакты рычажного переключателя *S1*; контакты номеронабирателя *S2.1* и *S2.2*; тональное вызывное устройство на логических микросхемах *DD1.1*—*DD1.4*, *DD2.1*—*DD2.4* и транзисторах *VT1* и *VT2*, нагруженное на вызывной прибор *B* (ВП-1); конденсатор *C8*; искрогасительный контур *R6*, *C7*.

Разговорная схема аппарата — противоместная мостового типа с трансформатором *T*, телефоном *BF*, микрофоном *BM*, балансным контуром *R12*, *R10*, *C9* и амплитудным ограничителем уровня сигнала на телефоне *VD6*, *VD7*. Диодный выпрямительный мост *VD1*—*VD4* преобразует переменное напряжение вызывного сигнала частотой 25 Гц в постоянное напряжение питания схемы тонального вызывного устройства (*ТВУ*).

Электрические цепи:

сигнала вызова — *б* — *X3* — *X8* — *X9*, *C8*, выпрямительный мост *VD1*—*VD4*, фильтр на транзисторе *VT3*, *ТВУ* с вызывным прибором *B*, выпрямительный мост *VD1*—*VD4*, *2*—*1S1*, *X11*, *3*—*4S2.1*, *X12*—*X2*—*a*;

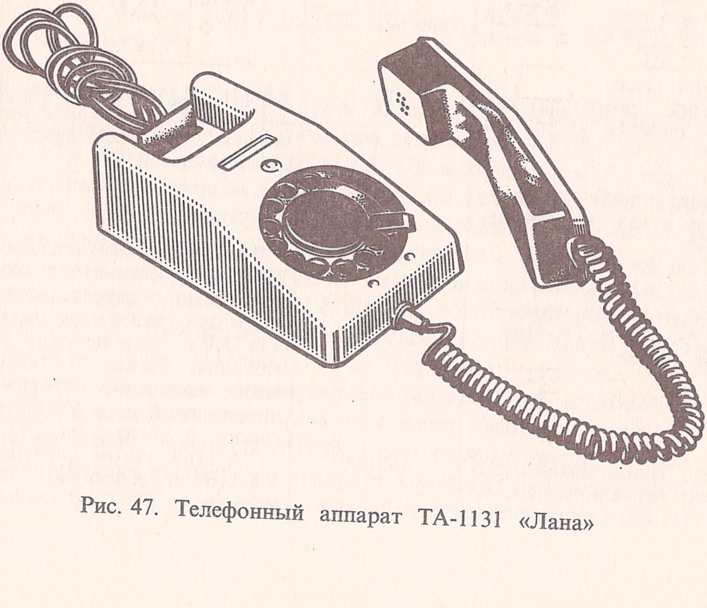


Рис. 47. Телефонный аппарат ТА-1131 «Лана»

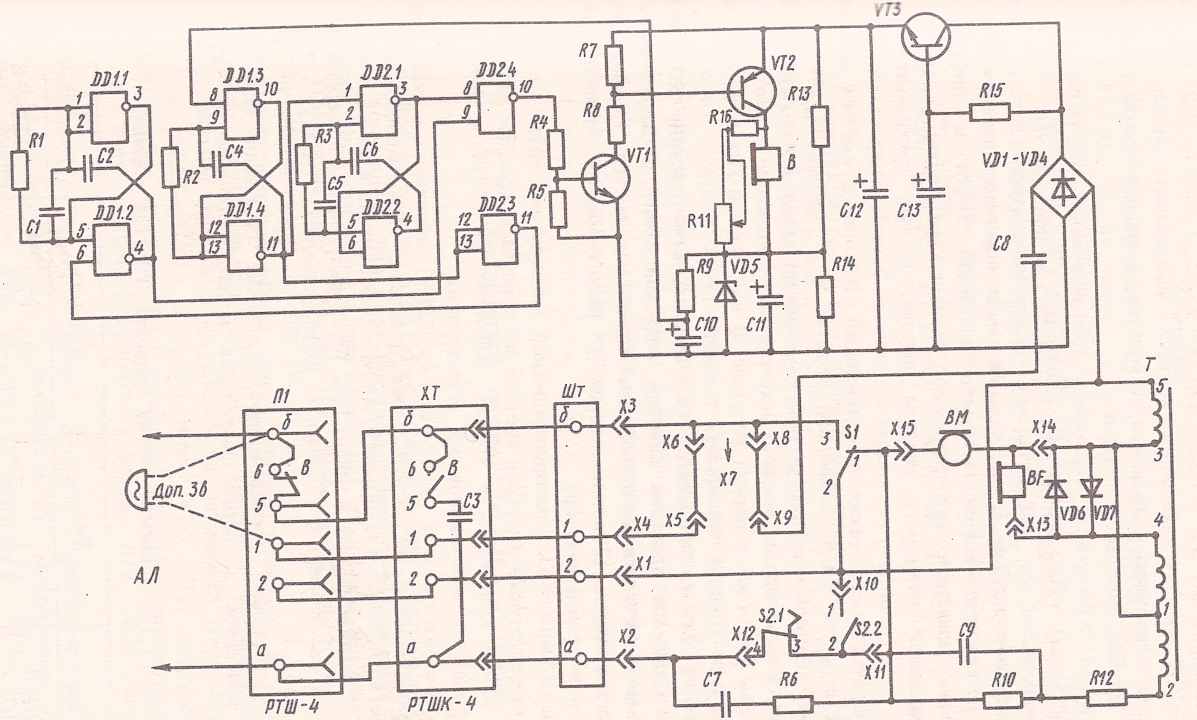

DD1.1
DD1.2
DD1.3
DD1.4
DD2.1
DD2.2
DD2.3
DD2.4
R1
R2
R3
R4
R5
R6
R7
R8
R9
R10
R11
R12
R13
R14
R15
R16
C1
C2
C3
C4
C5
C6
C7
C8
C9
C10
C11
C12
C13
VT1
VT2
VT3
VD1-VD4
VD5
VD6
VD7
B
T
П1
XT
Шт
X1
X2
X3
X4
X5
X6
X7
X8
X9
X10
X11
X12
X13
X14
X15
S1
S2.1
S2.2
BM
BF
Доп. зв
АЛ
РТШ-4
РТШК-4
б
в
а

Рис. 48. Принципиальная электрическая схема телефонного аппарата ТА-1131 «Лана»

электропитания аппарата — *б* — *X3*, *3—2S1*, *5—3T*, $\frac{X14,\ BM,\ X15}{1-2T,\ R12,\ R10}$, *X11*, *3—4S2.1*, *X12* — *X2* — *a*;

набора номера — *б* — *X3*, *3—2S1*, *X10*, *1—2S2.2*, *3—4S2.1*, *X12* — *X2* — *a*.

Аппарат состоит из основания, корпуса, монтажного блока, рычага, переключателя, тонального вызывного устройства, номеронабирателя, микротелефонной трубки, розетки и шнуров.

Основание аппарата выполнено (выпрессовано) из термопластической пластмассы. На основании размещены: плата блока аппарата со смонтированными на ней деталями, номеронабиратель, детали крепления и включения шнуров. В центральной части основания имеется отверстие для регулятора, вокруг которого нанесены точки и цифра 0; их компоновка позволяет ориентировать уровень громкости: 0 соответствует наименьшей громкости сигнала вызова, а три точки — наибольшей.

Корпус аппарата также пластмассовый. В корпусе имеется выемка для верхней стороны микротелефонной трубки, а в углублении выемки — отверстие для отбойной пластины рычажного переключателя. В паз внутренней стороны корпуса вмонтирован движок, фиксирующий положение микротелефонной трубки при установке аппарата на стене. В настольном аппарате движок вдвигается внутрь корпуса, прикрывая выемку.

Блок аппарата представляет собой гетинаксовую пластину размером 100 × 120 мм. Снизу на пластине нанесена печатная схема, а сверху смонтирована основная часть деталей и сборочных единиц изделий (три транзистора, два диода, стабилитрон, 12 конденсаторов, 15 резисторов, две микросхемы, переключатель и трансформатор).

Номеронабиратель — распространенной конструкции ВЕФ.

Микротелефонная трубка состоит из корпуса и крышки, скрепленных между собой защелками в торцах. Капсюли ТК-67-НТ и МК-16-Н плотно удерживаются пластмассовыми держателями.

Тональное вызывное устройство (ТВУ) включает в себя ряд деталей, смонтированных на плате блока аппарата, и вызывной прибор ВП-1. Устройство преобразует вызывной индукторный сигнал в двухчастотный акустический с частотами 700 и (900 ± 100) Гц, чередующимися (переключающимися) 4—8 раз в секунду. Элементы схемы аппарата ТА-1131 «Лана» приведены в табл. 19.

Аппарат обеспечивает: двухпроводное включение, спаренное включение с помощью приставок диодного разделения цепей; включение по схеме

Таблица 19. **Элементы схемы аппарата ТА-1131 «Лана»**

Элементы	Тип	Элементы	Тип
DD1.1 — DD1.4	К176ЛА7	*VD6*, *VD7*	КД521В
DD2.1 — DD2.4		*VT1*, *VT3*	КТ503Е
VD1 — VD4	КД410Д	*VT2*	КТ502Е
VD5	КС191Ж		

«директор-секретарь»; подключение дополнительного звонка; «безобрывное» отключение от линии и подключение к дополнительной розетке.

Основные технические данные аппарата ТА-1131 «Лана»:

Параметры	*Значение*
Слоговая разборчивость при затухании тракта 31,5 дБ, %, не менее	80
Эквивалент затухания, дБ:	
передачи при $a_{\text{Ал}}=4{,}5$ дБ, не более	12,0
то же, при $a_{\text{Ал}}=0$ дБ	0—5,0
приема при $a_{\text{Ал}}=4{,}5$ дБ, не более	3,0
то же, при $a_{\text{Ал}}=0$ дБ	$-(7{,}0-1{,}5)$
местного эффекта при $a_{\text{Ал}}=4{,}5$, $a_{\text{сл}}\geqslant 22$ дБ, не менее	15
Уровень громкости вызывного сигнала, дБ, не менее	70
Число срабатываний рычажного переключателя, не менее	450 000
Габаритные размеры (с уложенной микротелефонной трубкой), мм	117×225×100
Масса аппарата, кг, не более	1,2

Ремонт аппарата производится в специально оборудованных мастерских. Ремонтировать и проверять аппарат под напряжением можно только в случаях, когда без этого нельзя обойтись. Запрещается проверять напряжение в цепи «на искру», оставлять включенным аппарат с измерительной аппаратурой и электроинструментами без надзора.

§ 21. Телефонный аппарат ТА-1165 «Стелла»

Телефонный аппарат ТА-1165 «Стелла» (рис. 49) — настольный, сувенирный, общего применения Рижского производственного объединения ВЭФ, стилизованный «под старину», предназначен для включения в абонентские линии АТС. Принципиальная электрическая схема телефонного аппарата ТА-1165 «Стелла» представлена на рис. 50.

Коммутационно-вызывная часть схемы включает в себя: контакты рычажного переключателя *S1.1*, *S1.2*; контакты номеронабирателя *S2.1*, *S2.2*; тональное вызывное устройство на логических микросхемах *DD1.1* — *DD1.4* и *DD2.1* — *DD2.4* и транзисторах *VT1*, *VT2*, нагруженное на вызывной прибор *B* типа ВП-1; конденсатор *C10*, включаемый контактами *S1.1* в цепь искрогасительного контура *R12*, *C10* номеронабирателя.

Разговорная часть схемы аппарата — противоместная, мостового типа, с трансформатором *T*, телефоном *BF*, микрофоном *BM* с микрофонным усилителем *МУ* на транзисторах *VT1* — *VT3*, балансным контуром *R13*, *R14*, *C11* и амплитудным ограничителем уровня сигнала на диодах *VD6*, *VD7*.

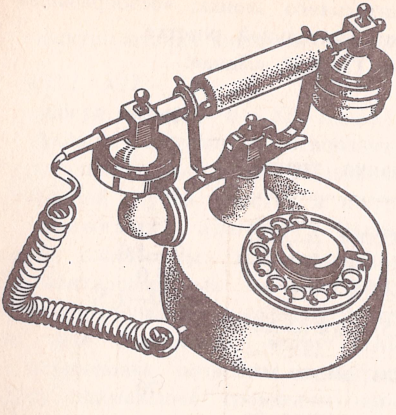


Рис. 49. Телефонный аппарат ТА-1165 «Стелла»

Электрические цепи:

сигнала вызова — *б(5)* — *X1*, выпрямительный мост *VD2* — *VD5*, фильтр на транзисторе *VT3*, тональное *ВУ* с вызывным прибором *В*, *6—7S1.2*, *VD2* — *VD5*, *C10*, *3—2S1.1*, *X2* — *а(3)*;

электропитания аппарата — *б(5)* — *X1*, *VD2* — *VD5*, *5—6S1.2*, *5—3T*, $-\frac{X7,\ \text{МУ с ВМ},\ X8}{1\text{—}2T,\ R13,\ R14}$, *VD2* — *VD5*, *X3*, *3—4S2.2*, *X5*, *1—2S1.1*, *X2* — *а(3)*;

набора номера — *б(5)* — *X1*, *X4*, *1—2S2.1*, *3—4S2.2*, *X5*, *1—2S1.1*, *X2* — *а(3)*.

Элементы схемы аппарата ТА-1165 «Стелла» приведены в табл. 20.

Таблица 20. **Элементы схемы аппарата ТА-1165 «Стелла»**

Тональное вызывное устройство		Микрофонный усилитель и выпрямительный мост	
Элементы	Тип	Элементы	Тип
DD1.1 — *DD1.4*	К176ЛА7	*VD1*, *VD2*	КД102А
DD2.1 — *DD2.4*		*VD2* — *VD5*	
VD1	КС191Ж	*VD6*, *VD7*	Д9Б
VT1, *VT3*	КТ503Е	*VT1* — *VT3*	КТ501Е
VT2	КТ502Е		

Основание и корпус аппарата — пластмассовые, круглые, диаметром 150 мм. На основании размещены блок аппарата, номеронабиратель, утолщенные муфты шнуров.

Поверх корпуса закреплена конусообразная круглая стойка для держателей и других деталей рычажного переключателя. На лицевой стороне имеется отверстие диаметром 85 мм для номеронабирателя. Основание с корпусом скрепляются невыпадающими винтами.

Блок аппарата представляет собой гетинаксовую пластину, с нижней стороны которой нанесена печатная схема, а сверху размещены: трансформатор, микросхемы, рычажный переключатель, вызывной прибор и др.

Тональное вызывное устройство, детали которого смонтированы на плате блока, обеспечивает преобразование индукторного вызывного сигнала в двухчастотный акустический сигнал с частотами 700 и (900 ± 100) Гц, которые чередуются (переключаются) 4—8 раз в секунду.

Рычажный переключатель представляет собой металлопластмассовую конструкцию с выступающими наружу изогнутыми никелированными деталями. Вилкообразный держатель микротелефонной трубки и держатель аппарата собраны в конусообразной части корпуса.

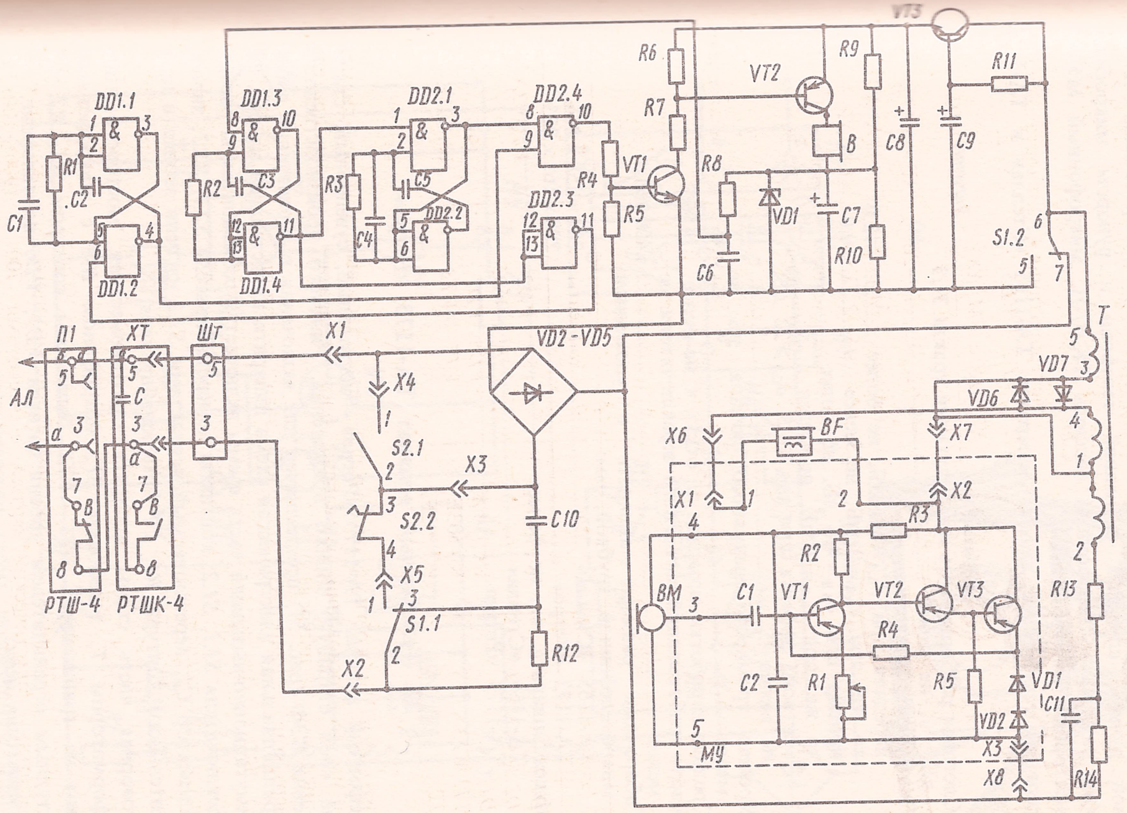

VT3
R6
VT2
R9
R11
DD1.1
DD1.3
DD2.1
DD2.4
R7
B
C8
C9
R1
C2
C1
R2
C3
R3
C5
C4
DD2.2
VT1
R4
R5
DD2.3
R8
VD1
C7
R10
C6
S1.2
DD1.2
DD1.4
П1
ХТ
Шт
X1
VD2-VD5
T
VD7
VD6
Ал
a
C
X4
X6
BF
X7
S2.1
X3
X2
S2.2
C10
R3
X5
BM
C1
VT1
VT2
VT3
R2
R13
S1.1
R4
C2
R1
R5
VD1
C11
R12
VD2
X8
МУ
R14
РТШ-4
РТШК-4

Рис. 50. Принципиальная электрическая схема телефонного аппарата ТА-1165 «Стелла»

Номеронабиратель конструктивно аналогичен номеронабирателям других телефонных аппаратов ВЭФ. Уровень шума, создаваемый при наборе номера на расстоянии 50 м от лицевой панели аппарата, не превышает 55 дБ.

Микротелефонная трубка — металлическая, никелированная, с пластмассовой ручкой, слуховой раковиной телефона и рупором микрофона. В трубке размещены телефонный капсюль ТК-67-Н, микрофонный МКЭ-3 (конденсаторный электретный).

Основные технические данные аппаратов ТА-1165 «Стелла» и ТА-1173 «Ретро»:

Параметры	*Значение*
Слоговая разборчивость при затухании тракта 31,5 дБ, %, не менее	80
Эквивалент затухания, дБ:	
передачи при $a_{\text{Ал}}=4{,}5$ дБ, не более	12,0
то же, при $a_{\text{Ал}}=0$ дБ, не менее	0,0
приема при $a_{\text{Ал}}=4{,}5$ дБ, не более	3,0
то же, при $a_{\text{Ал}}=0$ дБ, не менее	−5,0
местного эффекта при $a_{\text{Ал}}=4{,}5$, $a_{\text{сл}}\geqslant 22$ дБ, не менее	15
Уровень громкости вызывного сигнала, дБ, не менее	70
Средняя наработка аппарата на отказ, ч, не менее	14 000
Число срабатываний рычажного переключателя, не менее	400 000
Габаритные размеры аппарата с уложенной микротелефонной трубкой, мм:	
ТА-1165 «Стелла»	244 × 158 × 206
ТА-1173 «Ретро»	298 × 161 × 223
Масса аппарата, кг, не более:	
ТА-1165 «Стелла»	1,6
ТА-1173 «Ретро»	1,8

§ 22. Телефонный аппарат ТА-1173 «Ретро»

Телефонный аппарат ТА-1173 «Ретро» — настольный, сувенирный, стилизованный «под старину», общего применения, Рижского производственного объединения ВЭФ (рис. 51) предназначен для включения в абонентские линии АТС. Принципиальная электрическая схема аппарата представлена на рис. 52.

Коммутационно-вызывная часть схемы включает в себя: контакты рычажного переключателя *S1.1*, *S1.2*; контакты номеронабирателя *S2.1*, *S2.2*; звонок *HA*; конденсатор *C1*, переключаемый контактами *S1.2* из цепи звонка в цепь искрогасительного контура *R1*, *C1* номеронабирателя.

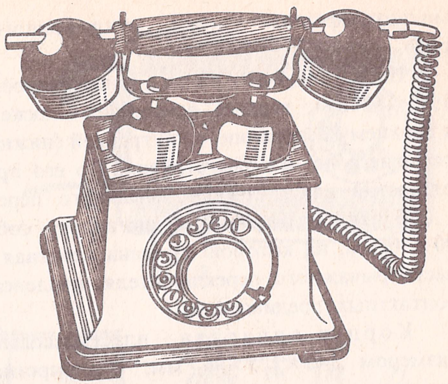
Разговорная часть схемы аппарата — противоместная, мостового типа с трансформатором *T*, телефоном *BF*, микрофоном *BM* с микрофонным усилителем на транзисторах *VT1* — *VT3*, балансным контуром *R3*, *R2*, *C2* и амплитудным ограничителем уровня сигнала *VD5*, *VD6* на телефоне.

Электрические цепи:

сигнала вызова — *a*(*5*) — *X1* — *X3*, звонок *HA*, *X4*, *7* — *6 S1.2*, *C1*, *X2* — *б*(*3*);

питания схемы аппарата — *a*(*5*) — *X1*, *1—2S1.1*, мост *VD1* — *VD4*, *5—3T*, $\dfrac{X9,\ \text{МУ},\ BM,\ X10}{1\text{—}2T,\ R3,\ R2}$, мост *VD1* — *VD4*, *X7*, *3—4S2.2*, *X5* — *X2* — *б*(*3*);

Рис. 51. Телефонный аппарат ТА-1173 «Ретро»



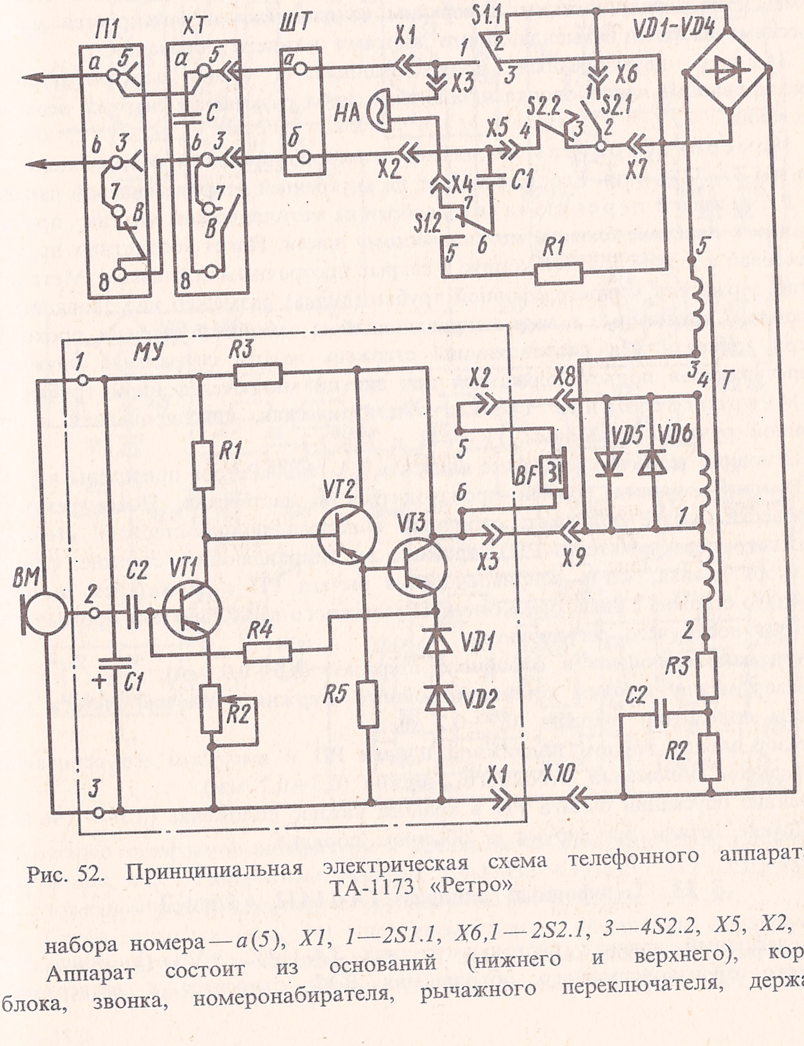

П1
ХТ
ШТ
X1
S1.1
VD1-VD4
a
5
б
3
7
В
8
С
НА
X3
X6
S2.2
S2.1
X5
X2
X7
X4
C1
S1.2
R1
МУ
R3
VT1
VT2
VT3
ВМ
C2
R4
R2
R5
VD1
VD2
X8
VD5
VD6
BF
T
X9
X10

Рис. 52. Принципиальная электрическая схема телефонного аппарата ТА-1173 «Ретро»

набора номера — *а*(*5*), *X1*, *1—2S1.1*, *X6,1—2S2.1*, *3—4S2.2*, *X5*, *X2*, *б*(*3*).

Аппарат состоит из оснований (нижнего и верхнего), корпуса, блока, звонка, номеронабирателя, рычажного переключателя, держателя микротелефонной трубки, микрофонного усилителя МУ, розетки и шнуров.

Нижнее основание — деревянное, прямоугольной формы, размером 190×162 мм; верхнее основание — также деревянное, размером 142×87 мм; к верхнему основанию с внутренней (нижней) стороны прикреплено металлическое шасси на четырех стойках. По его продольной оси сделаны вертикальные отверстия для стержней рычажного переключателя и бойка звонка.

Блок аппарата представляет собой гетинаксовую панель размером 90×70 мм, на которой нанесена печатная схема и размещены трансформатор, часть рычажного переключателя, конденсаторы, резисторы, диоды и стержни контактных соединителей.

Корпус аппарата — пластмассовый, сквозной, прямоугольной формы, размером 143×175×96 мм, с отверстием для номеронабирателя. Корпус размещается между нижним и верхним основаниями и фиксируется металлическим шасси и невыпадающими винтами нижнего основания.

Звонок — двухчашечный, поляризованный, с одной электрокатушкой. Никелированные чашки звонка и защитная скоба размещены снаружи верхнего основания.

Номеронабиратель аналогичен номеронабирателям современных аппаратов ТА-72М и др. Его закрепляют на внутренней стороне лицевой панели.

Рычажный переключатель собран на металлическом мостике, прикрепленном к пластине блока и металлическому шасси. Пакет контактных пружин впрессован в пластмассовый корпус и закрыт прозрачным колпачком. Металлический держатель микротелефонной трубки (вилка) размещен над звонковыми чашками. Скрепленные с ним направляющий и отбойный стержни проходят внутрь аппарата. На направляющий стержень надета спиральная пружина, обеспечивающая подъем держателя при снятии микротелефонной трубки.

Микротелефонная трубка — металлическая, никелированная, с деревянной ручкой, капсюлями ТК-67-Н и МКЭ-3.

Основные технические данные аппарата ТА-1173 «Ретро» приведены в § 21.

Ремонт аппарата должен производиться в мастерских. После ремонта и проверки смазке подлежат: отбойный и направляющий стержни, стержни рычажного переключателя (РП), пружина на направляющем стержне, опоры оси якоря звонка, места соприкосновения рычага РП с держателем рычага, отбойного стержня с рычагом. Контакты рычажного переключателя промывают спиртом, после чего регулируют:

ход направляющего и отбойного стержней (8,5+0,9 мм);

зазор между нижним концом отбойного стержня и плечом рычага при верхнем положении стержня (0,7±0,2 мм);

зазор между торцом подвижной планки РП и выступом его основания при верхнем положении отбойного стержня (0,3+0,2 мм),

усилие опускания рычага РП в крайнее нижнее положение (0,36—0,96 Н).

Другие детали регулируют в обычном порядке.

§ 23. Телефонный аппарат ТА-11432 «Элта-Д».

Телефонный аппарат настольного типа ТА-11432 «Элта-Д» (рис. 53) Рижского производственного объединения ВЭФ относится к четвертому

Рис. 53. Телефонный аппарат ТА-11432 «VEF ТА-Д»

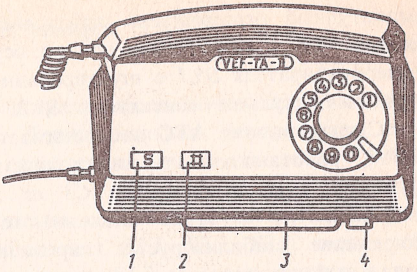
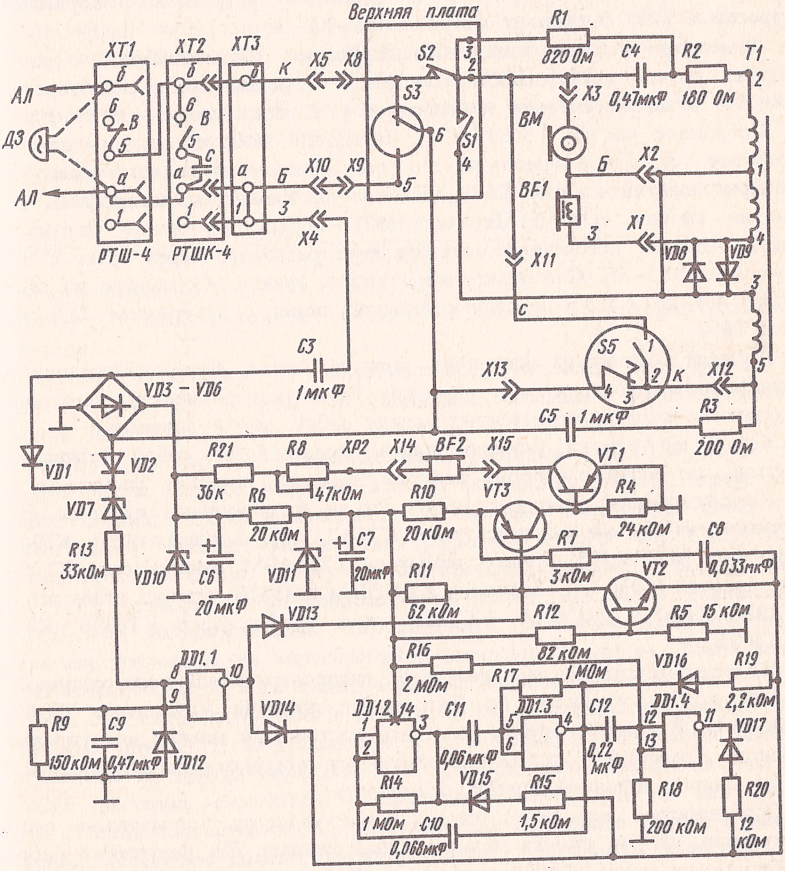

VEF-TA-Д
S
Д
1
2
3
4

Рис. 54. Принципиальная электрическая схема телефонного аппарата ТА-11432 «VEF ТА-Д»


Верхняя плата
XT1
XT2
XT3
АЛ
ДЗ
АЛ
б
в
5
а
1
С
РТШ-4
РТШК-4
К
X5
X8
S2
S3
S1
Б
X10
X9
З
X4
R1
820 Ом
C4
0,47мкФ
R2
180 Ом
T1
X3
ВМ
X2
BF1
X1
VD8
VD9
X11
С
S5
К
X12
X13
C3
1мкФ
VD3 - VD6
C5
1мкФ
R3
200 Ом
VD1
VD2
R21
36к
R8
47кОм
XP2
X14
BF2
X15
VT1
R4
24кОм
VD7
R6
20кОм
R10
20кОм
VT3
R13
33кОм
VD10
C6
20мкФ
VD11
C7
20мкФ
R7
3кОм
C8
0,033мкФ
VT2
R11
62кОм
VD13
R12
82кОм
R5
15кОм
R16
2МОм
R17
1МОм
VD16
R19
2,2кОм
DD1.1
DD1.2
DD1.3
DD1.4
C11
0,06мкФ
C12
0,22 мкФ
VD17
R9
150кОм
C9
0,47мкФ
VD12
VD14
R14
1МОм
VD15
R15
1,5кОм
R18
200кОм
R20
12 кОм
C10
0,068мкФ

поколению телефонной аппаратуры и предназначен для включения в абонентские линии АТС. Габаритные размеры ТА-11432 «Элта-Д» 119×220×88 мм (с уложенной микротелефонной трубкой), масса не более 1,15 кг.

Схема аппарата (рис. 54) — противоместная, с балансным контуром из резисторов *R1* и *R2* и конденсатора *C4*. В исходном положении разговорная часть схемы закорочена герконом *S3*. Параллельно телефону *BF1* включен амплитудный ограничитель избыточного уровня напряжения, состоящий из диодов *VD8* и *VD9*. Набор номера осуществляется импульсными контактами номеронабирателя *S5.1* с шунтированием разговорной части схемы во время посылки импульсов контактами *S5.2*.

Сигнал вызова АТС воспринимается тональным вызывным устройством (ТВУ), работающим на электроакустический преобразователь *BF2*. Вызов проходит через конденсатор *C3* на диодный мост *VD3*—*VD6*, где токи выпрямляются и затем сглаживаются конденсатором *C6*. Выпрямленное напряжение стабилизируется параметрическим стабилизатором *R6*, *VD11*. Тональный генератор на транзисторах *VT2*, *VT3*, устройство коммутации частоты тонального генератора и пороговое устройство, собранные на микросхеме *DD1*, питаются напряжением 9 В.

Изменение частоты тонального генератора (мультивибратора на транзисторах разной проводимости) достигают переключением резисторов *R15*, *R19*, *R20* в цепи эмиттера транзистора *VT2* через диоды *VD15*—*VD17*.

Собранное на *VD1*, *VD2*, *VD7*, *VD12*, *R9*, *R13*, *C9* и элементе *DD1.1* пороговое устройство предназначено для ограничения послезвучания ТВУ.

При нажатии кнопки *S1* происходит закорачивание микрофона, а при нажатии кнопки «Отбой» (контакт *S2*)—обрывается линия разговорного тракта. Аппарат обеспечивает прохождение разговора через тракт с общим затуханием 31,5 дБ. Слоговая разборчивость тракта, состоящего из местных систем АЛ по 4,5 дБ и соединительной линии с затуханием 22,5 дБ, не менее 80%.

Аппарат состоит из основания, корпуса, блока, номеронабирателя, микротелефонной трубки, розетки и шнуров. Все детали размещены на основании и корпусе аппарата, скрепленных между собой двумя винтами.

Блок аппарата (нижняя плата) представляет собой гетинаксовую пластину, на нижней стороне которой нанесена печатная схема, на верхней—смонтированы комплектующие детали и сборочные единицы схемы, состоящие из восьми конденсаторов К73-17, двух конденсаторов К59-6; 19 резисторов МЛТ-0,125, одного резистора СП3-4БМ, микросхемы К176ЛА7, двух герконов КЭМ-3А, 13 диодов КД105Б и КД522Б, четырех стабилитронов КС218Ж, КС620А, КС482А, КС191Ж, трех транзисторов КТ630Б, КТ503Д и КТ502Д.

Номеронабиратель—дисковый, распространенной конструкции ВЭФ.

Микротелефонная трубка укомплектована капсюлями ТК-67-НТ и МК-16-Н. В корпусе трубки размещен постоянный магнит для управления герконом. Коммутация схемы обеспечивается герконом, срабатывающим при снятии микротелефонной трубки с аппарата.

Особенностью аппаратов такого типа является безрычажная система коммутации. Любая кнопка аппарата выдерживает без нарушения работоспособности не менее 300 000 срабатываний.

Аппарат устанавливается в помещениях с температурой окружающего воздуха от −10 до +45° С, относительной влажностью до 90% при температуре 25° С и атмосферном давлении 86—106 кПа. Срок службы аппарата не менее 20 лет.

Ремонт аппарата производится в специально оборудованной мастерской аналогично ремонту аппарата «Лана».

§ 24. Телефонный аппарат ТА-600

Телефонный аппарат ТА-600 (Болгария) предназначен для включения в абонентские линии АТС (рис. 55). Принципиальная электрическая схема ТА-600, представленная на рис. 56, аналогична схеме аппарата ТА-4100, поставлявшегося ранее.

Коммутационно-вызывная часть схемы содержит: контакты рычажного переключателя *S1.1*, *S1.2* и номеронабирателя *S2.1*, *S2.2*, *S2.3*, звонок *HA*, конденсатор *C1*, переключаемый контактами *S1.2* из цепи звонка в цепь искрогасительного контура *R1*, *C1*.

Разговорная часть схемы — противоместная, мостового типа, с трансформатором *T*, телефоном *BF*, микрофоном *BM*, балансным контуром *R3*, *R2*, *C2* и диодным амплитудным ограничителем *VD1*, *VD2*.

Устройство автоматического регулирования уровней передачи и приема включается в цепь питания аппарата.

Электрические цепи:

сигнала вызова — *5—6—3*, звонок *HA*, *S1.2*, *C1*, *2—3*; электропитания аппарата — *5—1*, *S1.1*, *1—2T*, $\frac{BM}{2—3T,\ R3,\ R2}$, $\frac{S2.1}{S2.2}$, *2—3*;

набора номера — *5—1*, *S1.1*, *S2.3*, *S2.1*, *2—3*.

Аппарат ТА-600 состоит из основания и корпуса, на которых размещены все детали.

Основание аппарата — пластмассовое, трапецеидальной формы, размером 170 × 142/125 × 15 мм. На основании размещены монтажная плата и звонок (рис. 57, *а*).

Корпус аппарата — пластмассовый, размером 180 × 150/130 × 65 мм. В задней части корпуса устроена выемка (карман-рукоятка). Корпус к основанию крепится тремя невыпадающими винтами. Монтажная плата представляет собой гетинаксовую пластину размером 118 × 60 мм. Снизу платы нанесена печатная схема, а сверху смонтированы: рычажный переключатель (рис. 57, *б*), трансформатор, конденсаторы, резисторы, диоды и клеммы.

Звонок — поляризованный, двухчашечный, с одним электромагнитом. Детали смонтированы на металлической пластине размером 70 × 65 мм.

Номеронабиратель смонтирован на металлическом круглом основании (рис. 58). Снизу основания *1* помещены центробежный регулятор, группа контактных пружин *2*, импульсное колесо, поводок и импульсная шайба *3*, закрепленные на центральной оси *5*. В средней части механизма находится большая шестерня, сцепленная с шестерней регулятора, на вал которой надета фрикционная пружина. Сверху укреплена пружинная камера с заводной пружиной. Цифровое кольцо, пальцевый диск, колпачок и пальцевый упор размещены поверх механизма.

Смазку деталей номеронабирателя рекомендуется производить холодостойким маслом «изофлексол». Смазке подлежат подшипник зубчатого колеса, букса подшипника в тормозном барабане, барабан, ось диска, зубчатые колеса.

Рычажный переключатель состоит из пластмассового основания с двумя группами контактных пружин, корпуса, разъединителя, пластмассового колпачка и рычага.

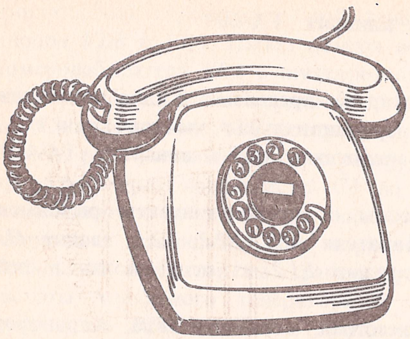
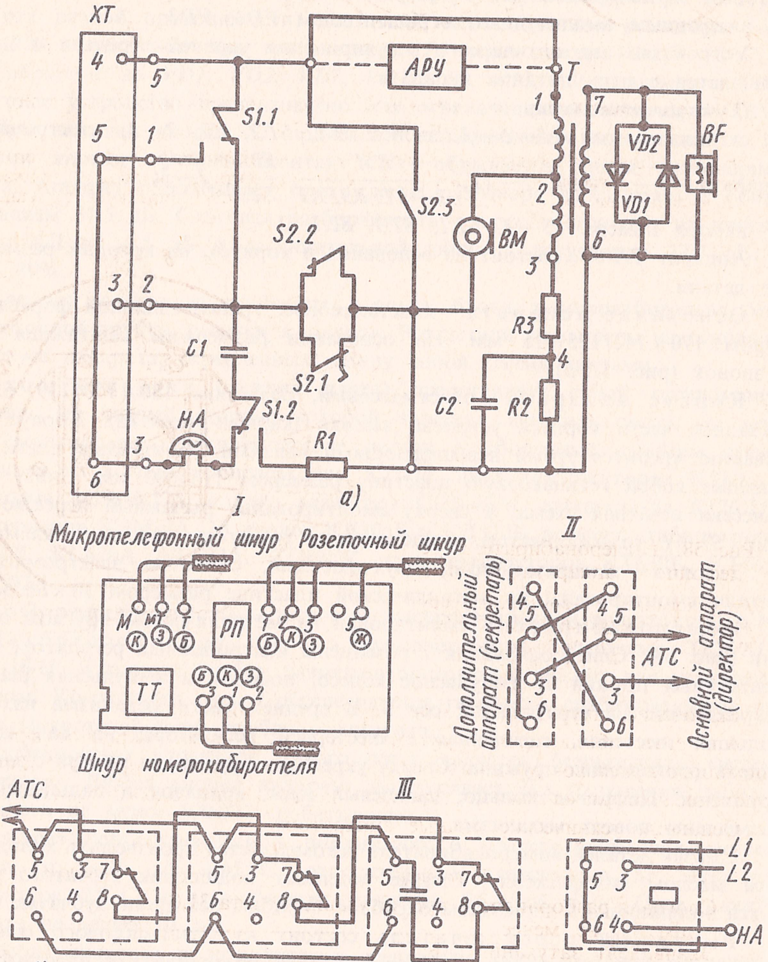


Рис. 55. Телефонный аппарат ТА-600

Рис. 56. Принципиальная электрическая схема телефонного аппарата ТА-600 (*а*) и схемы включения (*б*):

I — шнуров, *II* — аппаратов — параллельно (схема «директор-секретарь»), *III* — штепсельных розеток


XT
4
5
5
1
3
2
6
3
АРУ
T
1
7
2
6
3
4
S1.1
S2.2
S2.3
S2.1
S1.2
C1
НА
R1
VD2
VD1
BF
BM
R3
C2
R2
а)
I
II
Микротелефонный шнур
Розеточный шнур
М
МТ
Т
К
З
Б
РП
1 2 3 5
Б К З Ж
Б К З
3 1 2
ТТ
Шнур номеронабирателя
Дополнительный аппарат (секретарь)
4 5
3
6
АТС
Основной аппарат (директор)
III
АТС
5 3 7
6 4 8
Начальная
Переходная
Конечная
Штепсель
L1
L2
НА
б)

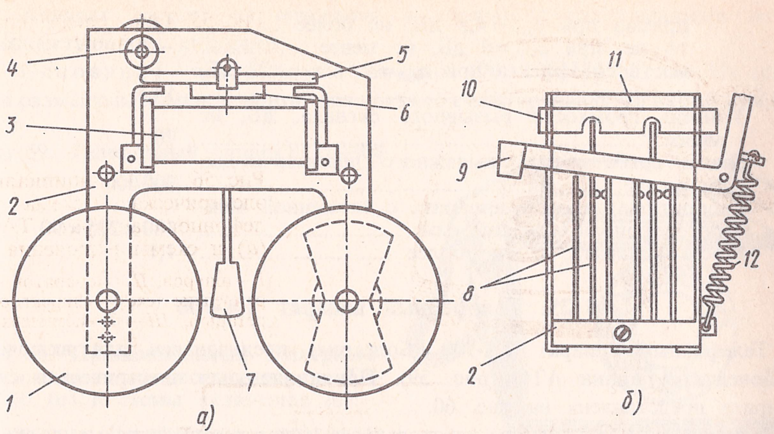


Рис. 57. Звонок (*а*) и рычажный переключатель (*б*) телефонного аппарата ТА-600:

1 — металлическая чашка, *2* — основание, *3* — электромагнит, *4* — регулятор скорости, *5* — якорь, *6* — магнит, *7* — боек, *8* — контактные пружины, *9* — рычаг, *10* — разъединитель, *11* — пылезащитный колпачок, *12* — спиральная пружина

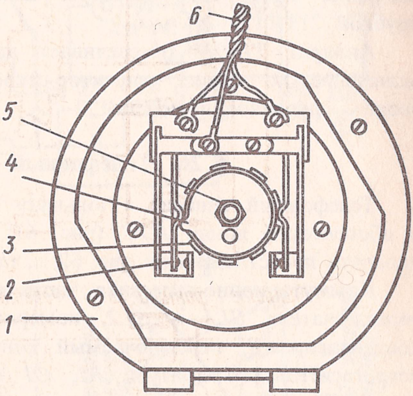


Рис. 58. Номеронабиратель телефонного аппарата ТА-600:

1 — основание, *2* — контактные пружины, *3* — импульсная шайба, *4* — кулачок, *5* — центральная ось, *6* — жгут проводов

Включение шнуров и розеток показано на рис. 56.

Аппараты обеспечивают двухпроводное включение, спаренное включение с помощью приставок диодного разделения цепей, блокиратора УБ-5 или АВУ, включение по схеме «директор-секретарь», подключение дополнительного звонка.

Основные технические данные аппаратов:

Параметр	*Значение*
Слоговая разборчивость при затухании тракта 31,0 дБ, %, не менее	75
Эквивалент затухания, дБ:	
передачи при $a_{АЛ}=4,5$ дБ, не более	10,4
то же, при $a_{АЛ}=0$ дБ, не менее	−0,9

приема при $a_{\text{АЛ}}=4{,}5$ дБ, не более	5,2
то же, при $a_{\text{АЛ}}=0$ дБ, не менее	−2,6
местного эффекта при $a_{\text{АЛ}}=4{,}5$, $a_{\text{СЛ}} \geqslant 22$ дБ, не менее	14,8
Уровень громкости вызывного сигнала, дБ, не менее	70
Число срабатываний рычажного переключателя, не менее	300 000
Габаритные размеры аппарата с уложенной микротелефонной трубкой, мм	180 × 225 × 90
Масса аппарата, кг, не более	1,1

§ 25. Телефонный аппарат ТА-900

Телефонный аппарат ТА-900 (Болгария) предназначен для включения в абонентские линии АТС (рис. 59). Принципиальная электрическая схема аппарата представлена на рис. 60.

В аппарат ТА-900 внесены некоторые схемные и конструктивные изменения по сравнению с аппаратами ТА-4100 и ТА-600. Изменены формы корпуса и основания. Микротелефонная трубка составлена из двух продольных половин (корпуса и крышки), скрепляемых двумя винтами. В крышке трубки устроены скосы в сторону телефона и микрофона под некоторыми одинаковыми углами. Кроме того, в рычажном переключателе используется одна нажимная пластина. Габаритные размеры аппарата с уложенной микротелефонной трубкой 218 × 175 × 87 мм.

Аппарат ТА-900 обеспечивает двухпроводное включение, параллельное включение по схеме «директор-секретарь», подключение дополнительного звонка, спаренное включение.

§ 26. Телефонный аппарат «Тюльпан»

Телефонный аппарат «Тюльпан» (Польша) предназначен для включения в абонентские линии АТС (рис. 61). Принципиальная электрическая схема аппарата представлена на рис. 62, *а*, схемы включения розеток — на рис. 62, *б*.

Коммутационно-вызывная часть схемы содержит: контакты рычажного переключателя *S1.1* и *S1.2*, номеронабирателя *S2.1* и *S2.2*, звонок *HA*, конденсатор *C1*, переключаемый контактами *S1.1* из цепи звонка в цепь искрогасительного контура *R1*, *C1* номеронабирателя, цепь световой сигнализации сигнала входящего вызова на неоновой лампе *HL*/*VD1*, *C3*, постоянно подключенную к линейным клеммам.

Разговорная часть схемы — противоместная, мостовая с трансформатором *T*, телефоном *BF*, микрофоном *BM*, балансным контуром *R2*, *R3*, *C3* и амплитудным ограничителем уровня сигнала на телефоне *VD2*.

Электрические цепи:

сигнала вызова — *3* (*а*)—*3*—*3*, *C1*, *S1.1*, *D*, звонок *HA*, *D4*—*4*—*5*—*5* (*б*); параллельно подключена цепь световой индикации *3* (*а*)—*3*—*3*, *HL*/*VD1*, *C3*,*5*—*5*—*5* (*б*);

электропитания аппарата — *3* (*а*)—*3*—*3*, *S1.2*, *11*, *S2.1*, *12*,*7*—*4T*, $\frac{9,BM}{3—6T,\ R2,\ R3}$, *10*—*5*—*5*—*5* (*б*);

набора номера — *3* (*а*)—3—3, *S1.2*, *11*, *S2.1*, *S2.2*,*13*, *5*—*5*—*5*—(*б*).

Аппарат состоит из основания и корпуса с размещенными на них комплектующими деталями.

Основание — пластмассовое размером 170 × 204/180 × 22 мм. На основании размещены звонок и монтажная плата со смонтированными на ней деталями.

Рис. 59. Телефонный аппарат ТА-900

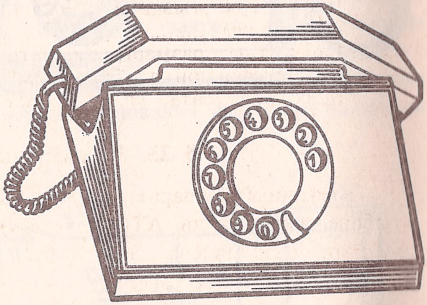
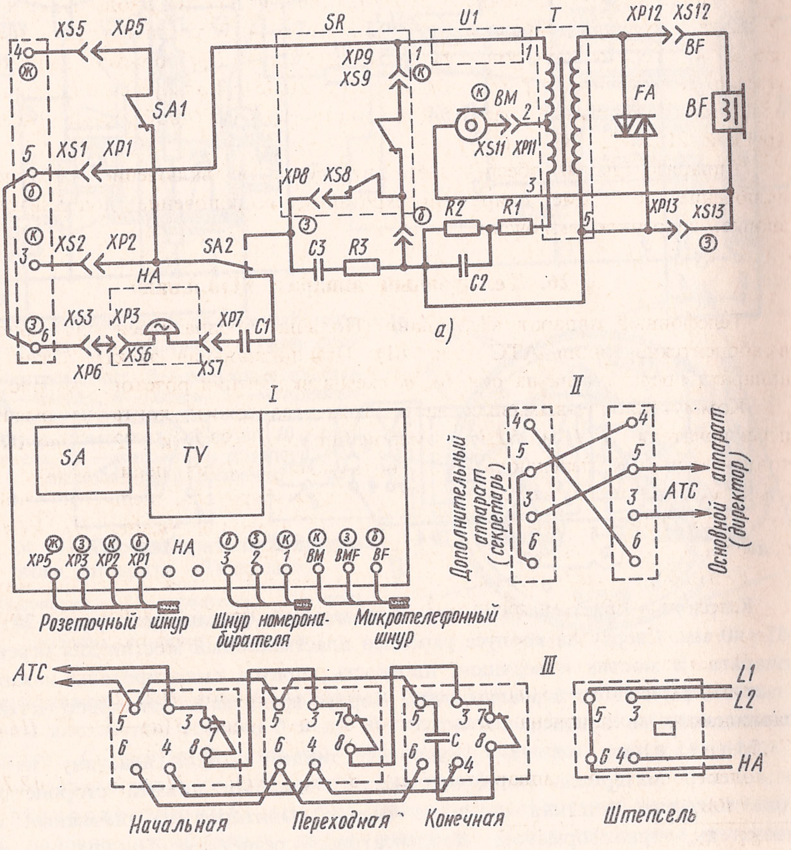


Рис. 60. Принципиальная электрическая схема телефонного аппарата ТА-900 (*а*) и схемы включения (*б*):

I — шнуров, *II* — аппаратов — параллельно (схема «директор-секретарь»), *III* — штепсельных розеток


XS5
XP5
SR
U1
T
XP12
XS12
BF
XP9
XS9
SA1
BM
FA
XS11
XP11
XS1
XP1
XP8
XS8
R2
R1
XP13
XS13
XS2
XP2
SA2
C3
R3
HA
C2
XS3
XP3
XP7
C1
XP6
XS6
XS7
а)
I
II
SA
TV
XP5
XP3
XP2
XP1
HA
3
2
1
BM
BMF
BF
Розеточный шнур
Шнур номеронабирателя
Микротелефонный шнур
Дополнительный аппарат (секретарь)
АТС
Основной аппарат (директор)
III
АТС
Начальная
Переходная
Конечная
L1
L2
HA
Штепсель
б)

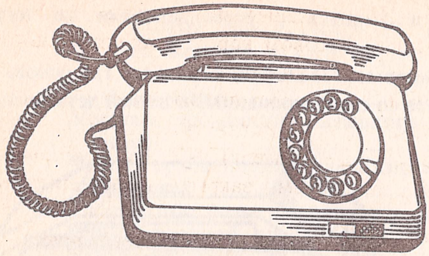


Рис. 61. Телефонный аппарат «Тюльпан»

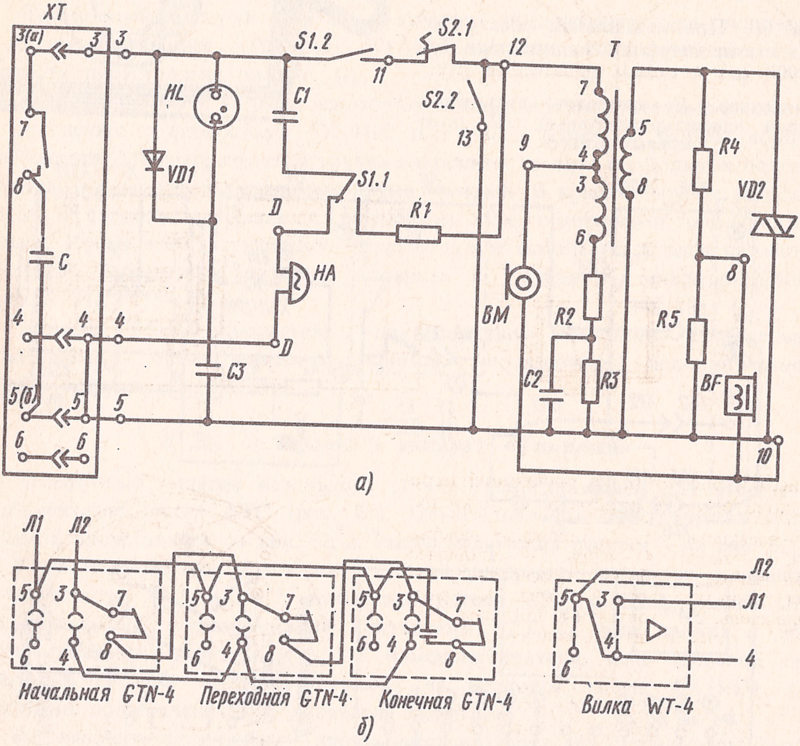

XT
3(а)
3
3
S1.2
11
S2.1
12
T
HL
C1
S2.2
13
7
5
VD1
S1.1
9
4
3
8
R4
VD2
D
R1
6
8
HA
R2
BM
R5
4
4
4
D
C3
C2
R3
BF
5(б)
5
5
6
6
10
C
7
8
а)
Л1
Л2
Л2
Л1
4
Начальная GTN-4
Переходная GTN-4
Конечная GTN-4
Вилка WT-4
б)

Рис. 62. Принципиальная электрическая схема телефонного аппарата «Тюльпан» (*а*) и включение штепсельных розеток (*б*)

Корпус — пластмассовый, трапецеидальной формы размером 170 × 204/185 × 40 мм. Сверху на корпусе укреплен пластмассовый мостик для переноски аппарата. В мостик и верхнюю плоскость корпуса вмонтированы нажимные пластины рычажного переключателя. Корпус крепится к основанию четырьмя невыпадающими винтами.

Монтажная плата (блок) представляет собой пластину из изоляционного материала размером 165 × 57 мм. На нижней стороне пластины нанесена печатная схема, а сверху смонтированы рычажный переключатель, трансформатор, конденсаторы, резисторы, диоды и клеммы.

Звонок (рис. 63, *а*) — поляризованный, двухчашечный, с одним электромагнитом. Механизм звонка собран в пластмассовом корпусе, прикрепленном к основанию аппарата двумя болтами.

Рычажный переключатель (рис. 63, *б*) состоит из пластмассового корпуса, в котором закреплены две группы контактных пружин *11*, перемещающейся изоляционной пластины (разъединителя) *10* и пластмассового рычага *9* со спиральной пружиной. Механизм закрыт пылезащитным колпачком *12*.

Номеронабиратель (рис. 64) собран на круглом металлическом основании *1*. С нижней (внутренней) стороны основания на центральной оси *3* расположены шестерни *4* механизма, размыкатель, регулятор скорости, две группы контактных пружин *5* и др. В центральной части помещена заводная пружина. С наружной стороны укреплены пальцевый диск и колпачок с нанесенными на него цифрами и пальцевый упор.

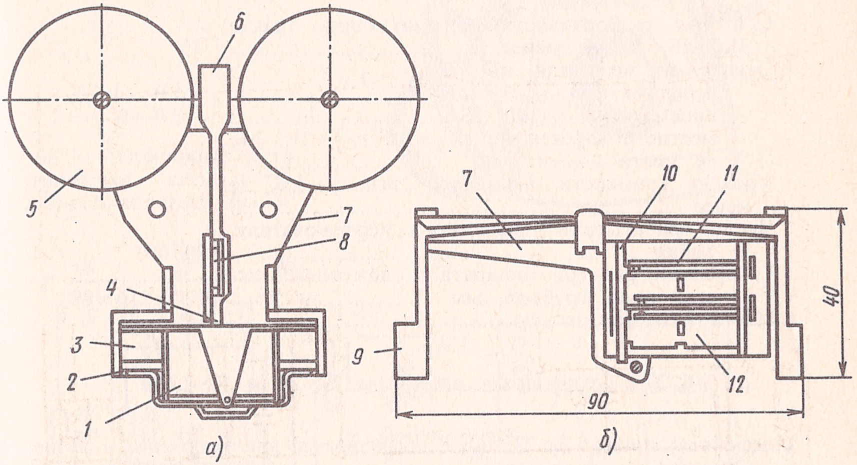


Рис. 63. Звонок (*а*) и рычажный переключатель (*б*) аппарата «Тюльпан»:

1 — электромагнит, *2* — полюсные надставки, *3* — магнит, *4* — якорь, *5* — металлическая чашка, *6* — боек, *7* — основание, *8* — регулятор громкости, *9* — рычаг, *10* — разъединитель, *11* — контактные пружины, *12* — пылезащитный колпачок

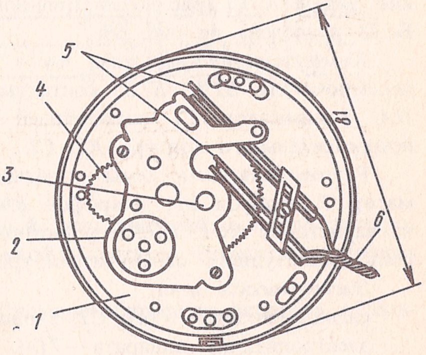


Рис. 64. Номеронабиратель телефонного аппарата «Тюльпан»:

1 — основание, *2* — держатель, *3* — центральная ось, *4* — шестерня, *5* — контактные пружины, *6* — жгут проводов

Микротелефонная трубка (пластмассовая) состоит из двух продольных половин, скрепленных двумя винтами, между которыми помещены капсюли W66 и CB 68, закрепленные пластмассовыми держателями.

Штепсельные розетки состоят из пластмассовых корпуса и штепселя (см. рис. 62).

Аппарат обеспечивает двухпроводное включение, спаренное включение с помощью приставок диодного разделения цепей, блокиратора УБ-5 или АВУ, подключение дополнительного звонка, «безобрывное» отключение аппарата от одной розетки с подключением к дополнительной розетке.

Основные технические данные аппарата «Тюльпан»:

Параметр	*Значение*
Слоговая разборчивость при затухании тракта 31,0 дБ, %, не менее	75
Эквивалент затухания, дБ:	
передачи при $a_{АЛ}=0$ дБ	$-1,0$—$+6,0$
приема при $a_{АЛ}=0$ дБ	$-8,0$—0
местного эффекта при $a_{АЛ}=4,5$, $a_{СЛ}\geqslant 21,5$ дБ, не менее	15
Уровень громкости вызывного сигнала, дБ, не менее	70
Число срабатываний рычажного переключателя, не менее	200 000
Габаритные размеры аппарата с уложенной микротелефонной трубкой, мм	170 × 216 × 88
Масса аппарата, кг	1,0

§ 27. Телефонные аппараты Бс-23 и Ес-2300

Телефонный аппарат Бс-23 ЧФСР предназначен для включения в абонентские линии АТС (рис. 65). Принципиальная электрическая схема аппарата Бс-23 приведена на рис. 66.

Коммутационно-вызывная часть схемы содержит: контакты рычажного переключателя *S1.1—S1.3*, контакты номеронабирателя *S2.1*, *S2.2*, звонок *НА*, конденсатор *C1*, включенный в цепь звонка и входящий в цепь искрогасительного контура *R1*, *C1*.

Разговорная часть схемы — противоместная, мостовая, содержит: трансформатор *T*, телефон *BF*, микрофон *ВМ*, балансный контур *R4*, *R5*, *C2*, АРУ на варисторах *RU1*, *RU2* и резисторах *R2*, *R3*, одновременно выполняющих роль амплитудного ограничителя уровня сигнала на телефоне.

Электрические цепи:

сигнала вызова — *7*(*а*), *C1*, звонок *НА*, *9*;

электропитания аппарата — *7*(*а*), *15*, *S2.1/S2.2*, *13*, *S1.1*, *S1.2*, *4—5T*, $\dfrac{RU1,\ R2/R3,\ RU2/BF,\ 2,\ BM,\ 4}{5\text{—}6T,\ R4,\ R5}$, *5*(*б*);

набора номера — *7*(*а*) *15*, *S2.1*, *13*, *S1.1*, *S1.2*, *12*, *S2.2*, *14,5*(*б*).

Аппарат Бс-23 состоит из основания и корпуса, на которых размещены все комплектующие детали.

Основание аппарата — пластмассовое, размером 200 × 180/130 × 25 мм. На основании размещены звонок, стойки номеронабирателя и монтажная плата.

Корпус аппарата — пластмассовый, размером 200 × 180/130 × 80 мм. В верхней части корпуса устроены выемки для микротелефонной трубки и переноски аппарата.

Монтажная плата представляет собой изоляционную пластину размером 130 × 55 мм. На нижней стороне платы нанесена печатная схема, а сверху смонтированы рычажный переключатель, трансформатор, конденсаторы, резисторы, диоды, варисторы и клеммы.

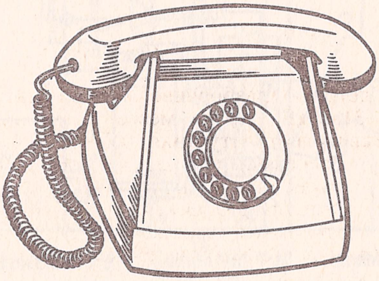
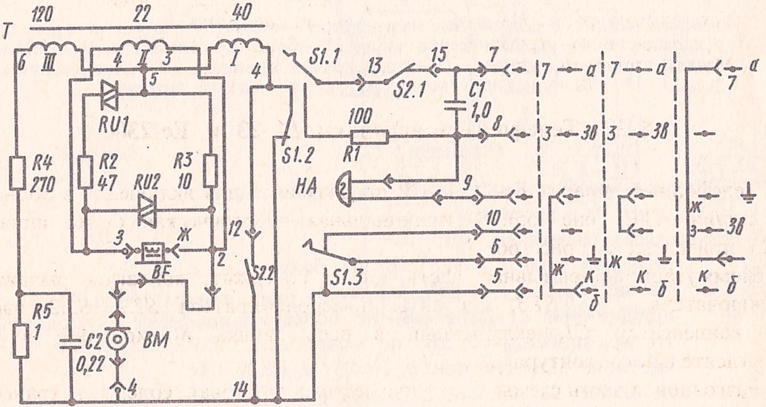


Рис. 65. Телефонный аппарат Бс-23

Рис. 66. Принципиальная электрическая схема телефонного аппарата Бс-23



Звонок (рис. 67, *а*) — поляризованный, двухчашечный, с одной электрокатушкой, смонтирован на металлической пластине. Регулятор звучания выведен снизу основания аппарата.

Номеронабиратель аналогичен номеронабирателю аппарата «Тюльпан».

Рычажный переключатель (рис. 67, *б*) состоит из металлического корпуса (мостика) и шарнирно укрепленного вверху металлического рычага *10*, перемещающегося на угол до 45°. Контактные группы укреплены в пластмассовом основании под прозрачным защитным колпачком *13*.

Аппарат Бс-23 обеспечивает двухпроводное включение, спаренное включение приставками диодного разделения цепей через блокиратор УБ-5 или АВУ, подключение дополнительного звонка, «безобрывное» отключение от линии с переключением в дополнительную розетку.

Основные технические данные аппарата Бс-23:

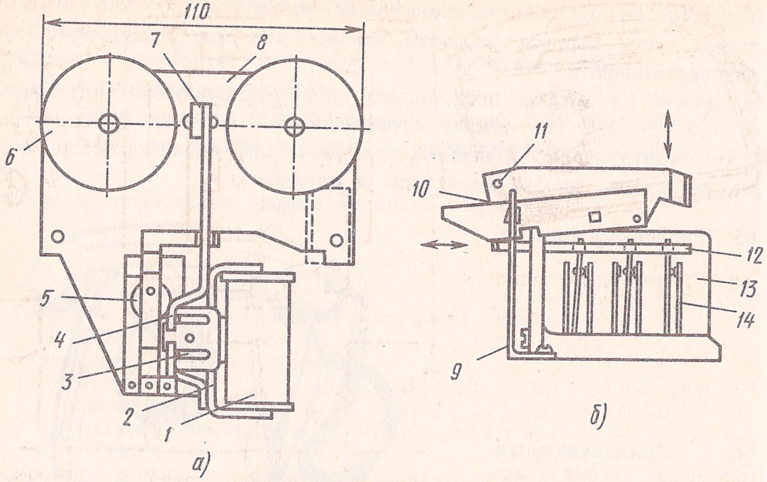


Рис. 67. Звонок (*а*) и рычажный переключатель (*б*) телефонного аппарата Бс-23:

1 — электромагнит, *2* — полюсные надставки, *3* — магнит, *4* — якорь, *5* — регулятор громкости, *6* — металлическая чашка, *7* — боек, *8* — основание, *9* — металлическая стойка, *10* — рычаг, *11* — проволочная пружина, *12* — разъединитель, *13* — пылезащитный колпачок, *14* — контактные пружины

Параметр	*Значение*
Слоговая разборчивость при затухании тракта 31,0 дБ, %, не менее	80
Эквивалент затухания, дБ:	
передачи при $a_{\text{Ал}}=4{,}5$ дБ, не более	11,0
то же, при $a_{\text{Ал}}=0$ дБ, не менее	−1,0
приема при $a_{\text{Ал}}=4{,}5$ дБ, не более	4,0
то же, при $a_{\text{Ал}}=0$ дБ, не менее	−3,0
местного эффекта при $a_{\text{Ал}}=4{,}5$, $a_{\text{Сл}}\geqslant 26$ дБ, не менее	17
Уровень громкости вызывного сигнала, дБ, не менее	70
Глубина регулирования АРУ, дБ, по эквивалентам затухания приема и местного эффекта в пределах изменения $a_{\text{Ал}}$ от 4,5 до 0 дБ, не менее	2,0
Число срабатываний рычажного переключателя, не менее	300 000
Габаритные размеры с уложенной микротелефонной трубкой, мм	240 × 200 × 115
Масса аппарата, кг	1,3

Телефонный аппарат Ес-2300 (рис. 68) является модификацией аппарата Бс-23 и др. Схема аппарата Ес-2300 (рис. 69) аналогична схеме аппарата Бс-23, изменены только некоторые параметры. Габаритные размеры аппарата 96 × 214 × 173 мм.

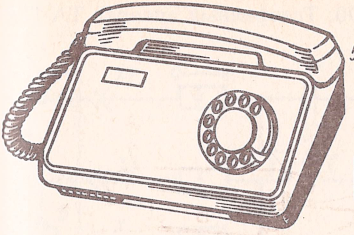
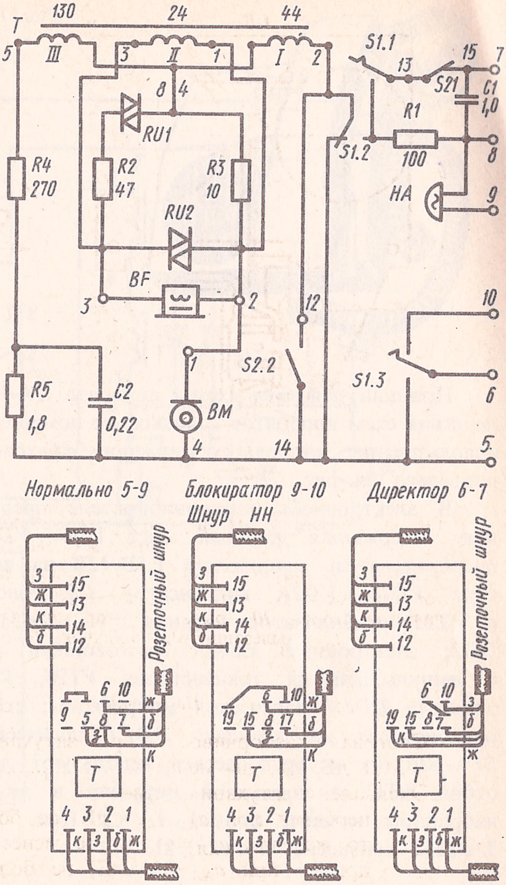


Рис. 68. Телефонный аппарат Ес-2300



130
24
44
T
5
III
3
II
1
I
2
8
4
RU1
R2
47
R3
10
RU2
BF
3
2
R4
270
R5
1,8
C2
0,22
1
BM
4
14
12
S2.2
S1.1
13
15
7
S21
C1
1,0
R1
100
S1.2
8
HA
9
10
S1.3
6
5
Нормально 5-9
Блокиратор 9-10
Директор 6-7
Шнур НН
Розеточный шнур
з
ж
к
б
15
13
14
12
9
5
8
7
6
10
19
17
T
4 3 2 1
Шнур м/т

Рис. 69. Принципиальная электрическая схема телефонного аппарата Ес-2300

Телефонные аппараты с кнопочным номеронабирателем

§ 28. Телефонный аппарат ТА-1152

Телефонный аппарат ТА-1152 с кнопочным электронным номеронабирателем (рис. 70) предназначен для включения в абонентские линии АТС. Максимальное сопротивление шлейфа АЛ, в которую может включаться аппарат, не должно превышать 850 Ом.

Принципиальная электрическая схема аппарата (рис. 71, *а*) содержит разговорную часть, включающую трансформатор *T*, микрофон *BM*, телефон *BF*, балансный контур *R1*, *R2*, *C3* и ограничитель избыточного уровня сигнала на телефонах *VD1*, *VD2*, электронный номеронабиратель *E*, звонок *HA*, рычажный переключатель *S1.1*, *S1.2* и розетку *XT*. Структурная схема аппарата приведена на рис. 71, *б*.

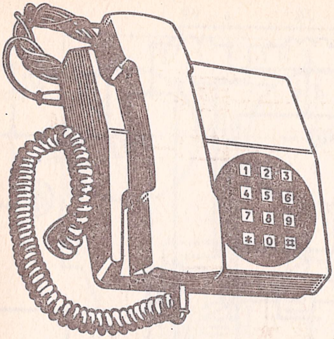


Рис. 70. Телефонный аппарат ТА-1152

Принцип действия схемы аппарата ТА-1152 не отличается от принципа действия схем аппаратов с дисковым номеронабирателем. Различием является использование кнопочного номеронабирателя, структурная схема которого приведена на рис. 72.

В электронном номеронабирателе предусмотрены: схема электропитания, содержащая диодный мост *VD6—VD9*, стабилитрон защиты *VD10*, преобразователь напряжения 1,5В/12В на транзисторах *VT15*, *VT16* и диодах *VD18—VD21*, конденсатор *C5*, ключ питания *VT3*, *VT4*, *VT11* и *VT12*, стабилизатор питания *VT5*, *DA2.2*; схема управления и памяти *DD2*; электронные ключи — разговорный на транзисторах *VT27*, *VT29* и импульсный на транзисторах *VT26*, *VT28*; схема занятия АТС на элементе *DD1.4* логической микросхемы; схема начальной установки номеронабирателя на элементе *DD1.1* логической микросхемы; блок кнопок *S1—S12*, из которых десять используют для набора номера и две — для отбоя АТС и повторной передачи в линию информации о последнем набранном номере; фильтр *L*, *C2* (рис. 73). Элементы схемы аппарата ТА-1152 приведены в табл. 21.

Таблица 21. **Элементы схемы**

Элементы	Тип	Элементы	Тип
DA1.1, *DA2.1*	К1КТ011А	*VD1*, *VD2*, *VD13*, *VD14*	КД521Г
DD1.1—DD1.4; *DD3.1—DD3.4*	К176ЛЕ5	*VD6—VD9*, *VD30*	КД102А
DD2	К145ИК8П	*VD10*	Д817Г
VD17	КС113А	*VT11*, *VT12*, *VT26*, *VT27*	П308
VD18—VD21	Д310		
VT3, *VT22—VT25*	КП103И	*VT15*, *VT16*	П30
VT4, *VT5*	КТ315Б	*VT28*, *VT29*	КТ602Б

Аппарат ТА-1152 состоит из основания и корпуса, на которых размещены все комплектующие детали.

Основание аппарата — пластмассовое, размером 190 × 170 × 20 мм, на котором размещены звонок, монтажная плата и номеронабиратель.

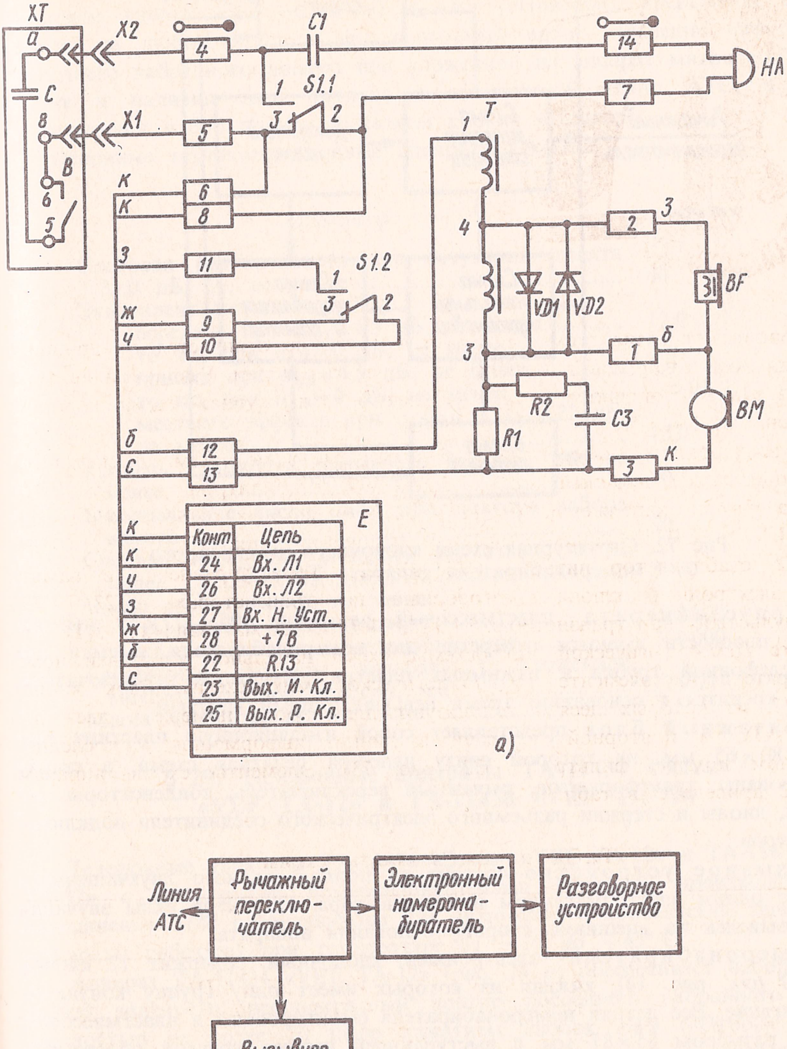

XT
a
C
8
B
6
5
X2
X1
4
5
C1
1
S1.1
3
2
14
7
HA
K
K
6
8
T
1
4
2
3
BF
VD1
VD2
3
1
б
R2
C3
R1
BM
3
K
З
11
S1.2
1
3
2
Ж
9
Ч
10
б
12
С
13
E
К
К
Ч
З
Ж
б
С
Конт | Цепь
24 | Вх. Л1
26 | Вх. Л2
27 | Вх. Н. Уст.
28 | +7 В
22 | R13
23 | Вых. И. Кл.
25 | Вых. Р. Кл.
а)
Линия АТС
Рычажный переключатель
Электронный номеронабиратель
Разговорное устройство
Вызывное устройство
б)

Рис. 71. Схемы телефонного аппарата ТА-1152: *а* — принципиальная электрическая, *б* — структурная

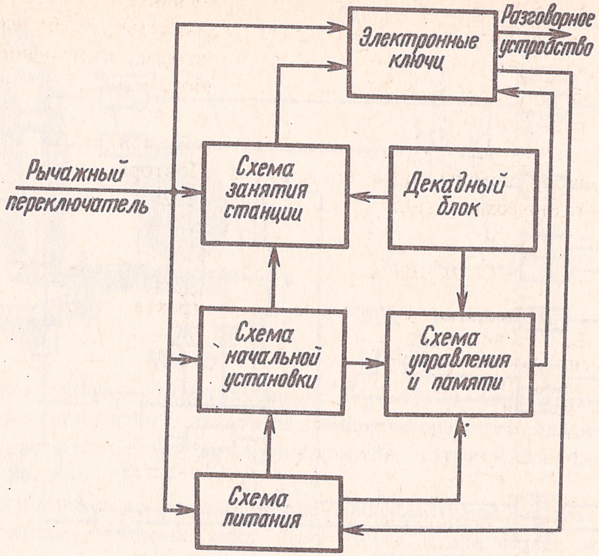


Рис. 72. Структурная схема кнопочного электронного номеронабирателя аппарата ТА-1152

Корпус аппарата — пластмассовый, размером 195×177×55 мм. На верхней плоскости имеются отверстие для номеронабирателя, выемки для микротелефонной трубки и нажимных пластин рычажного переключателя. Корпус крепится к основанию тремя невыпадающими винтами.

Монтажный блок представляет собой изоляционную пластину размером 80×65 мм, на которой снизу нанесена печатная схема, а сверху смонтированы: трансформатор, рычажный переключатель, конденсаторы, резисторы, диоды и стержни разъемного электрического соединителя подключения шнуров.

Вызывное устройство состоит из поляризованного двухчашечного звонка с одним электромагнитом и конденсатора. Регулятор силы звучания звонка выведен на внешнюю сторону основания аппарата.

Номеронабиратель — электронный, кнопочный, содержит 12 кнопок *S1* — *S12* (см. рис. 14), каждая из которых имеет одну группу контактов на замыкание. Все детали номеронабирателя смонтированы в пластмассовом корпусе размером 85×87 мм с выступающей наружу круглой плоскостью диаметром 82 мм.

Разговорное устройство состоит из микротелефонной трубки с капсюлями ТК-67-НТ и МК-16-У, трансформатора и балансного контура. Микротелефонная трубка собрана из двух изогнутых половин, скрепленных двумя винтами.

Рычажный переключатель содержит две контактные группы на переключение, смонтированные под прозрачным колпачком. Рычаг под действием спиральной пружины перемещает ползун в зависимости от положенной на аппарат или снятой с него микротелефонной трубки.

Аппарат ТА-1152 обеспечивает набор номера любой значности, неоднократный повтор последнего набранного номера значностью не более 20 цифр нажатием кнопок «#» («Отбой») и «Ж» («Повтор»), прерывание набора номера на любом этапе и его повторный набор, хранение информации последнего набранного номера при уложенной на аппарат микротелефонной трубке и наличии тока питания в абонентской линии АТС, а также последующий набор номера нажатием кнопки «Повтор».

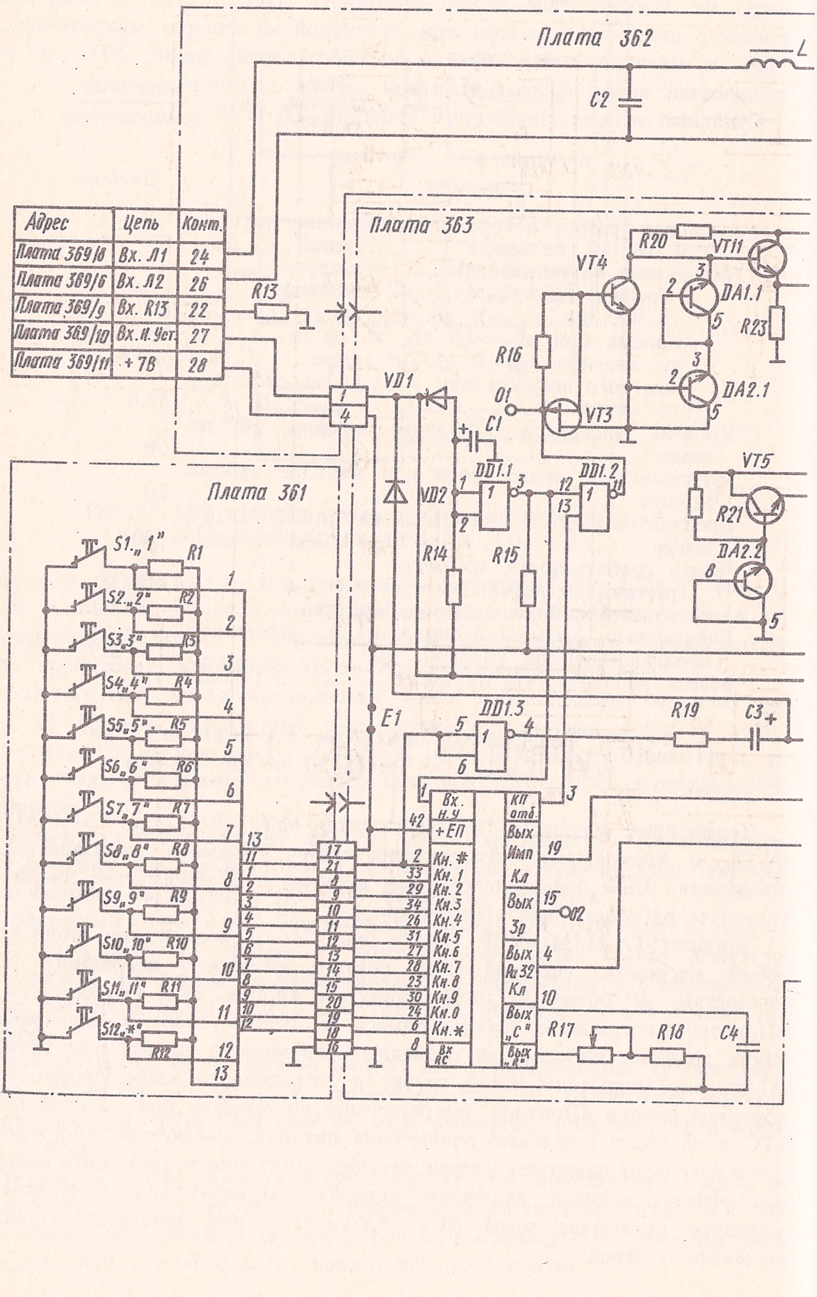
Основные технические данные аппарата ТА-1152:

Параметр	*Значение*
Слоговая разборчивость при затухании тракта 31,0 дБ, %, не менее	80
Эквивалент затухания, дБ:	
передачи при $a_{\text{АЛ}}=4{,}5$ дБ, не более	12,0
то же, при $a_{\text{АЛ}}=0$ дБ, не менее	0
приема при $a_{\text{АЛ}}=4{,}5$ дБ, не более	3,0
то же, при $a_{\text{АЛ}}=0$ дБ, не менее	$-5{,}0$
местного эффекта при $a_{\text{АЛ}}=4{,}5$, $a_{\text{СЛ}}\geqslant 22$ дБ, не менее	15,0
Уровень громкости вызывного сигнала, дБ, не менее	70
Максимальное число цифр при повторе набора номера	20
Средняя наработка аппарата на отказ, ч, не менее	5000
Число срабатываний, не менее:	
рычажного переключателя	400 000
каждой кнопки номеронабирателя	300 000
Габаритные размеры аппарата с уложенной микротелефонной трубкой, мм	177 × 219,5 × 98
Масса аппарата, кг, не более	1,5

§ 29. Телефонные аппараты ТА-11434 «Элта» «VEF TA-12» и ТА-11430 «VEF TA-32»

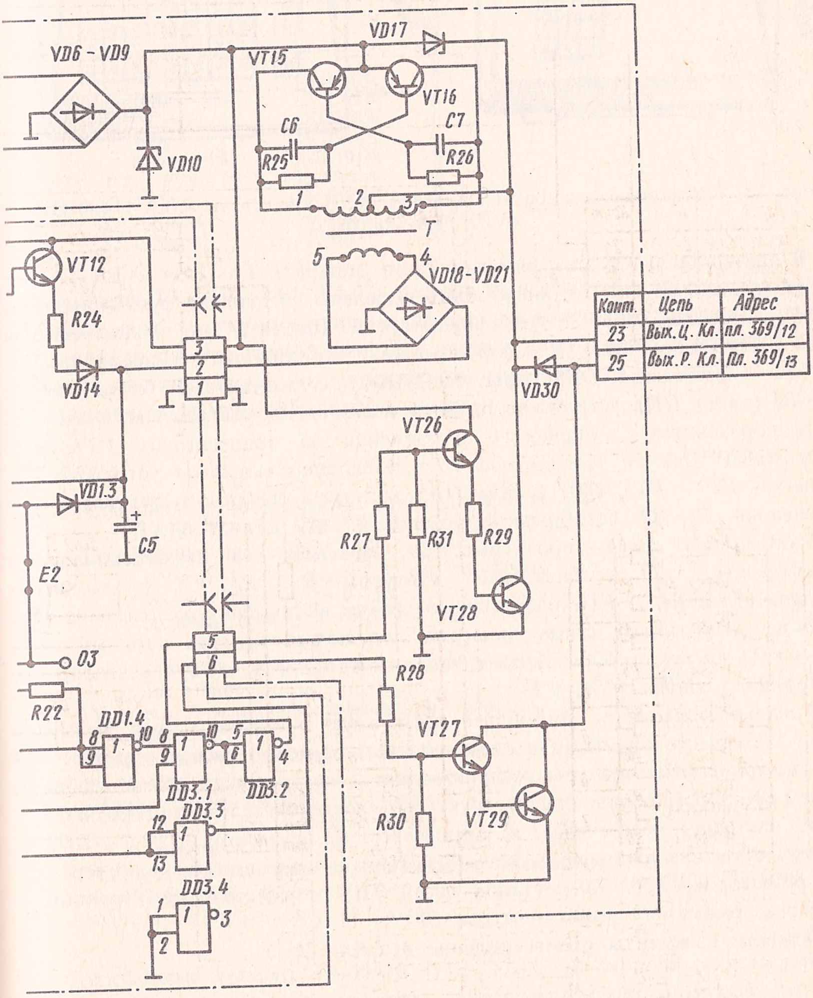
Телефонные аппараты ТА-11434 «Элта» «VEF TA-12» и ТА-11430 «VEF TA-32» с кнопочными номеронабирателями Рижского производственного объединения ВЕФ предназначены для включения в абонентские линии АТС. Аппараты работают при температуре от -10 до $+45°$ С.

Аппарат ТА-11434 «VEF TA-12» (рис. 74, *а*) обеспечивает набор номера любой значности, неоднократный повтор последнего набранного номера значностью не более 20 цифр нажатием кнопок «#» («Отбой») и «Ж» («Повтор»), прерывание набора номера на любом этапе и повторный его набор, хранение информации последнего набранного номера при уложенной на аппарат микротелефонной трубке и возможность последующего набора нажатием кнопки «Повтор» неограниченно во времени при наличии питания АТС и не более 1 ч после отключения питания, выключение микрофона во время разговора нажатием кнопки, регулирование уровня громкости вызывного акустического сигнала, включение аппарата по схеме «директор-секретарь», спаренное включение через АВУ, блокиратор или приставки с диодным разделением цепей.



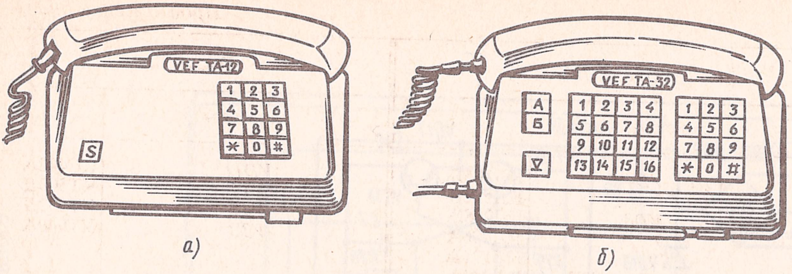
Адрес	Цепь	Конт.
Плата 369/8	Вх. Л1	24
Плата 369/6	Вх. Л2	26
Плата 369/9	Вх. R13	22
Плата 369/10	Вх. И. Уст.	27
Плата 369/11	+ 7В	28

Плата 362
L
C2
Плата 363
R20
VT11
VT4
3
2
DA1.1
5
R23
R13
R16
3
2
DA2.1
5
01
VT3
VD1
1
4
C1
+
DD1.1
DD1.2
1
3
12
11
13
2
VD2
VT5
R21
DA2.2
8
5
Плата 361
R14
R15
S1.„1"
R1
S2.„2"
R2
S3.„3"
R3
S4.„4"
R4
S5.„5"
R5
S6.„6"
R6
S7.„7"
R7
S8.„8"
R8
S9.„9"
R9
S10.„10"
R10
S11.„11"
R11
S12.„*"
R12
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
E1
DD1.3
5
4
6
R19
C3
+
1
3
42
Вх. н.у
КП отб.
+ЕП
Вых Имп
Кл
19
2
Кн.#
33
Кн.1
29
Кн.2
34
Кн.3
26
Кн.4
31
Кн.5
27
Кн.6
28
Кн.7
23
Кн.8
30
Кн.9
24
Кн.0
6
Кн.*
8
Вх RC
Вых Зр
15
02
Вых Fц 32
4
Кл
10
Вых „С"
Вых „R"
R17
R18
C4
17
21
8
9
10
11
12
13
14
15
20
19
18
16


VD6 - VD9
VD10
VD17
VT15
VT16
C6
C7
R25
R26
1
2
3
T
5
4
VD18-VD21
VT12
R24
VD14
3
2
1
VD1.3
C5
E2
O3
5
6
R22
DD1.4
8
9
10
DD3.1
DD3.2
DD3.3
12
13
DD3.4
1
2
3
VT26
R27
R31
R29
VT28
R28
VT27
R30
VT29
VD30

Конт.	Цепь	Адрес
23	Вых. Ц. Кл.	пл. 369/12
25	Вых. Р. Кл.	Пл. 369/13

Рис. 73. Принципиальная электрическая схема кнопочного электронного номеронабирателя аппарата ТА-1152



а) *б)*

Рис. 74. Телефонные аппараты ТА-11434 «VEF TA-12» (*а*) и ТА-11430 ИН «VEF TA-32» (*б*)

В принципиальной электрической схеме аппарата ТА-11434 «VEF TA-12», представленной на рис. 75, могут быть выделены следующие функциональные узлы: разговорная часть на трансформаторе *T1* (плата *ПЭ*) с подключенными к ней микрофоном *BM1* и телефоном *BF1*; электронный номеронабиратель на базе микросхемы *DD3* типа К145ИК8П с контактами блока кнопок *B2*—*B4* (плата *ПК*); устройство питания схемы номеронабирателя, состоящее из преобразователя постоянного напряжения на транзисторах *VT1*, *VT2* и источника тока на транзисторе *VT3*; тональное вызывное устройство на элементах *VT1*—*VT3*, *DD1* (плата *ПЭ*); контакты рычажного переключателя на герконах *S1*, *S2*; безобрывные розетки *X1*, *X2* с вилкой *X3*.

Разговорная схема — противоместная, мостовая, на дифференциальном трансформаторе *T1* с балансным контуром *R1*, *R2*, *C1* и диодными ограничителями *VD1*, *VD2* избыточного уровня напряжения на телефоне *BF1*. К абонентской линии схема аппарата подключается через диодный мост *VD1*—*VD4*, схему преобразователя напряжения на *VT1*, *VT2* и разговорного электронного ключа *VT4*, *VT6*.

Тональное вызывное устройство преобразует высоковольтный вызывной сигнал АТС частотой 25 Гц в низковольтный звуковой сигнал определенной частотно-временно́й структуры, воспроизводимый электроакустическим преобразователем *BF2*. Формирование такой структуры — последовательности трех сигналов разной частоты — обеспечивается устройством на элементах *DD1.2*—*DD1.4*.

Регулирование уровня громкости вызывного сигнала производится переменным резистором *R20*. Коммутация цепей ТВУ осуществляется герконовым контактом рычажного переключателя *S1*.

Основные элементы схемы указаны в табл. 22.

Таблица 22. **Основные элементы схемы аппарата ТА11434 «VEF TA-12»**

Плата *ПК*		Плата *ПЭ*	
Элементы	Тип	Элементы	Тип
DD1.1—*DD1.4* *DD2.1*—*DD2.3* *DD3*	К561ЛА7 К561ЛА7 К145ИК8П	*DD1.1*—*DD1.4* *VD1*, *VD2* *VD3*—*VD10*	К176ЛА7 КД522Б КД105Б

Продолжение табл. 22

Плата *ПК*		Плата *ПЭ*	
Элементы	Тип	Элементы	Тип
VD1—VD4	КД105Б	*VD11*	КС482А
VD5	КД522Б	*VT1*	КТ503Д
VD6—VD8	КС218Ж	*VT2*	КТ502Д
VD9	КД906А	*VT3*	КТ940А
VD10	КС191Ж		
VT1, VT2, VT4—VT7	КТ940А		
VT3	КТ330Ж		
S1 (геркон)	КЭМ-2		
S2 (геркон)	КЭМ-3		

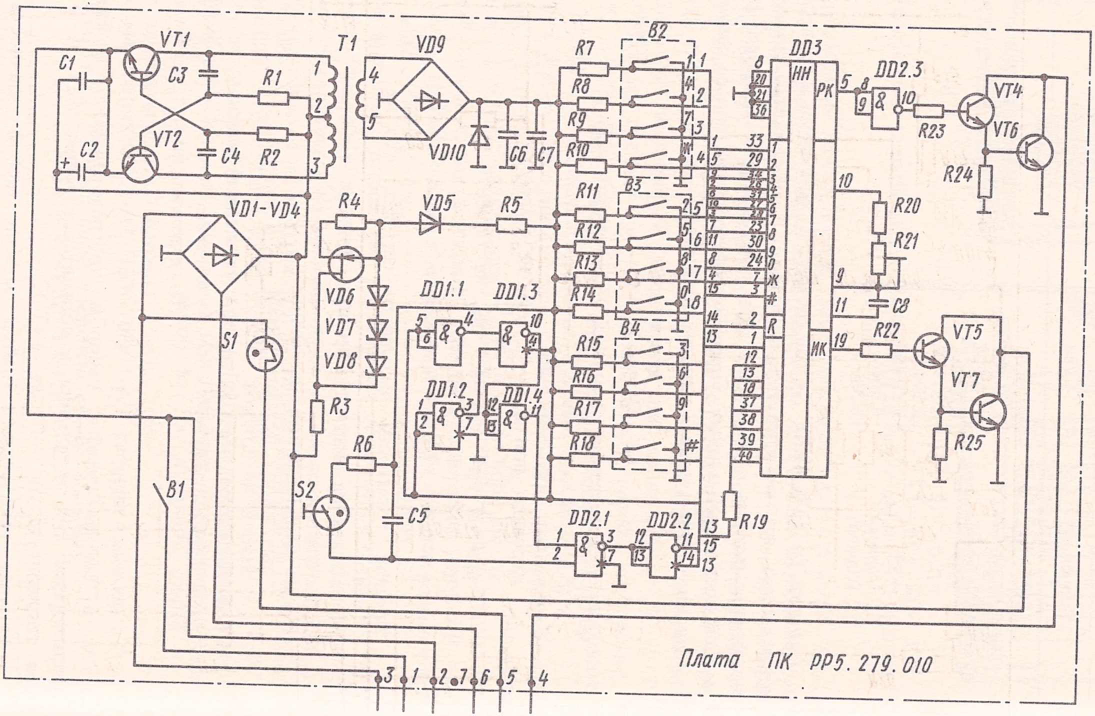
Аппарат ТА11434 «VEF TA-12» состоит из основания и корпуса, на которых смонтированы все комплектующие детали. Особенностью аппарата является безрычажная система коммутации. Для этого в корпус микротелефонной трубки помещен постоянный магнит, управляющий герконом при ее снятии с аппарата.

Основные технические данные аппарата:

Параметр	*Значение*
Слоговая разборчивость при затухании тракта 31,5 дБ, %, не менее	80
Эквивалент затухания, дБ:	
передачи при $a_{\text{АЛ}}=4{,}5$ дБ, не более	12,0
то же, при $a_{\text{АЛ}}=0$ дБ	0—5,0
приема при $a_{\text{АЛ}}=4{,}5$ дБ, не более	3,0
то же, при $a_{\text{АЛ}}=0$ дБ	—(7—1,5)
местного эффекта при $a_{\text{АЛ}}=4{,}5$, $a_{\text{СЛ}}\geqslant 22{,}5$ дБ, не менее	14,8
Уровень громкости вызывного сигнала, дБ, не менее	70
Максимальное число цифр при повторе набора номера	20
Число срабатываний, не менее:	
рычажного переключателя	450 000
любой из кнопок	300 000
Габаритные размеры аппарата с уложенной микротелефонной трубкой, мм	220 × 190 × 90
Масса аппарата, кг, не более	1,2

Телефонный аппарат ТА-11430 «VEF TA-32» с кнопочным номеронабирателем и автоматическим набором программируемых номеров телефонов предназначен для включения в абонентские линии АТС и может работать при температуре от −10 до +45° С.

Аппарат обеспечивает набор номера любой значности с помощью номеронабирателя, неоднократный повтор последнего набранного номера значностью до 20 цифр нажатием кнопок «#» («Отбой») и «ж» («Повтор») или нажатием на рычажный переключатель и кнопку «Повтор», прерывание набора номера на любом этапе и повторный набор, хранение информации последнего набранного номера при уложенной на аппарат микротелефонной трубке и возможность последующего набора нажатием кнопки «Повтор»,


VT1
VT2
VT4
VT5
VT6
VT7
C1
C2
C3
C4
C5
C6
C7
C8
R1
R2
R3
R4
R5
R6
R7
R8
R9
R10
R11
R12
R13
R14
R15
R16
R17
R18
R19
R20
R21
R22
R23
R24
R25
T1
VD9
VD10
VD1-VD4
VD5
VD6
VD7
VD8
DD1.1
DD1.2
DD1.3
DD1.4
DD2.1
DD2.2
DD2.3
DD3
НН
РК
R
ИК
B1
B2
B3
B4
S1
S2
Плата ПК РР5.279.010

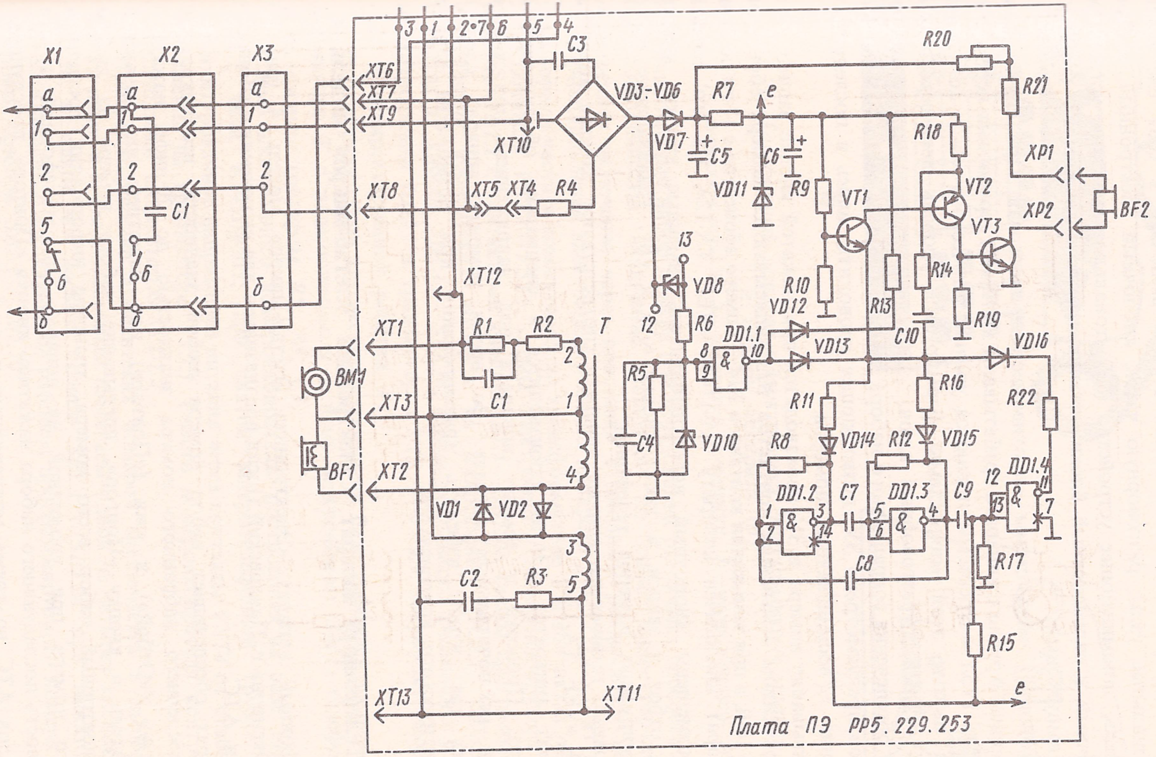

X1
X2
X3
a
1
2
5
б
δ
C1
XT6
XT7
XT9
XT8
XT10
XT5
XT4
XT12
XT1
XT3
XT2
XT13
XT11
BM1
BF1
3
1
2•7
6
5
4
C3
VD3-VD6
VD7
R7
e
C5
C6
VD11
R9
R10
R4
R1
R2
T
C1
VD1
VD2
C2
R3
13
12
VD8
R6
R5
C4
VD10
DD1.1
8
9
10
VD12
VD13
R13
C10
R14
R19
VT1
VT2
VT3
R18
R20
R21
XP1
XP2
BF2
VD16
R16
R22
R11
VD14
R8
R12
VD15
DD1.2
C7
DD1.3
C9
DD1.4
11
7
14
R17
R15
&
Плата ПЭ РР5. 229. 253

Рис. 75. Принципиальная электрическая схема телефонного аппарата ТА-11434 «VEF TA-12»

программирование, хранение и последующий набор 32 восьмизначных номеро комбинированный набор номера при чередовании различных способов в любо последовательности.

Схема аппарата ТА-11430 «VEF ТА-32» включает в себя следующи функциональные узлы: разговорную часть, кнопочный электронный номеронабиратель, запоминающее устройство (ЗУ); тональное вызывное устройство слаботочный и сильноточный блоки питания; электронные ключи — разговорный и импульсный.

Разговорная часть схемы — противоместная, мостовая. При снятии микротелефонной трубки с аппарата срабатывают контакты герконовых переключателей и на вход микросхемы подаются уровни логического «0» и логической «1». На выходе этой микросхемы формируется уровень логического «0», который открывает разговорный ключ.

Для обеспечения сокращенного набора номера наиболее часто вызываемых абонентов предусмотрено ЗУ, позволяющее проводить запись и последующее считывание 32 восьмизначных номеров.

Записывание номера в ЗУ производится при нажатой кнопке записи. При кратковременном замыкании контактов *B13* записываются номера абонентов с 1-го по 16-й, а при замыкании контактов *B14* — номера абонентов с 17-го по 32-й.

Аппарат аналогичен аппарату ТА-11434 «VEF ТА-12». На его верхней плате размещены кнопочный номеронабиратель, именные кнопки, кнопки повтора, отбоя и записи, а также кнопки «А» и «В», удваивающие число программируемых номеров телефонов.

Основные технические данные аппарата соответствуют данным аппарата ТА-11434 «VEF ТА-12».

Ремонт аппаратов «Элта» производится в специально оборудованных мастерских. Проверка и ремонт аппарата под напряжением допускается только в исключительных случаях. Во время ремонта аппарат следует размещать так, чтобы избежать травмирования при возможном взрыве электролитического конденсатора.

§ 30. Телефонный аппарат «Электроника Элетап-микро» модель 4

Телефонный аппарат «Электроника Элетап-микро» модель 4 (рис. 76) завода «Экситон» г. Павловский Посад предназначен для включения в абонентские линии АТС.

Аппарат обеспечивает набор номера любой значности, неоднократный повтор последнего набранного номера значностью до 20 цифр нажатием кнопок «#» («Отбой») и «ж» («Повтор») или нажатием на рычажный переключатель и кнопку «Повтор», прерывание набора номера на любом этапе и повторный набор всего номера, хранение информации последнего набранного номера при уложенной на аппарат микротелефонной трубке и возможность последующего набора нажатием кнопки «Повтор», прослушивание сигналов АТС во время межсерийных пауз, блокировку набора номера с размыканием абонентского шлейфа для отбоя АТС при одновременном нажатии двух или более кнопок номеронабирателя, программирование, хранение и последующий набор 32 абонентских номеров значностью до восьми цифр,

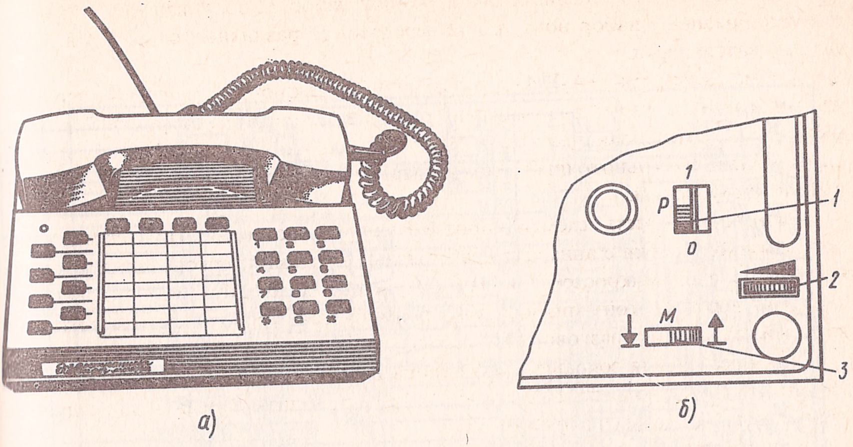


Рис. 76. Телефонный аппарат «Электроника Элетап-микро» модель 4 (*а*) и поддон аппарата (*б*):

1 — переключатель *P*, *2* — регулятор громкости, *3* — переключатель *M*

комбинированный набор номера при чередовании различных способов в любой последовательности, включение аппаратов по схеме «директор-секретарь» и спаренное включение через приставки с диодным разделением цепей.

Принципиальная электрическая схема аппарата (рис. 77) состоит из блока разговорной части и коммутации на трансформаторе *T* и контактах рычажного переключателя *VST1—VST5*, схемы электронного номеронабирателя на микросхеме *DD1.1* с контактами кнопок *SB1.1—SB1.12*, схемы программирования и хранения абонентских номеров на микросхемах *DD2.1*, *DD2.3—DD2.6* и контактах кнопок *SB1.13—SB1.24*, схемы тонального вызывного устройства на микросхемах *DD2.2* и транзисторах *VT2.7—VT2.9*, аккумуляторной батареи *GB1* и четырехклеммной розетки *XT*.

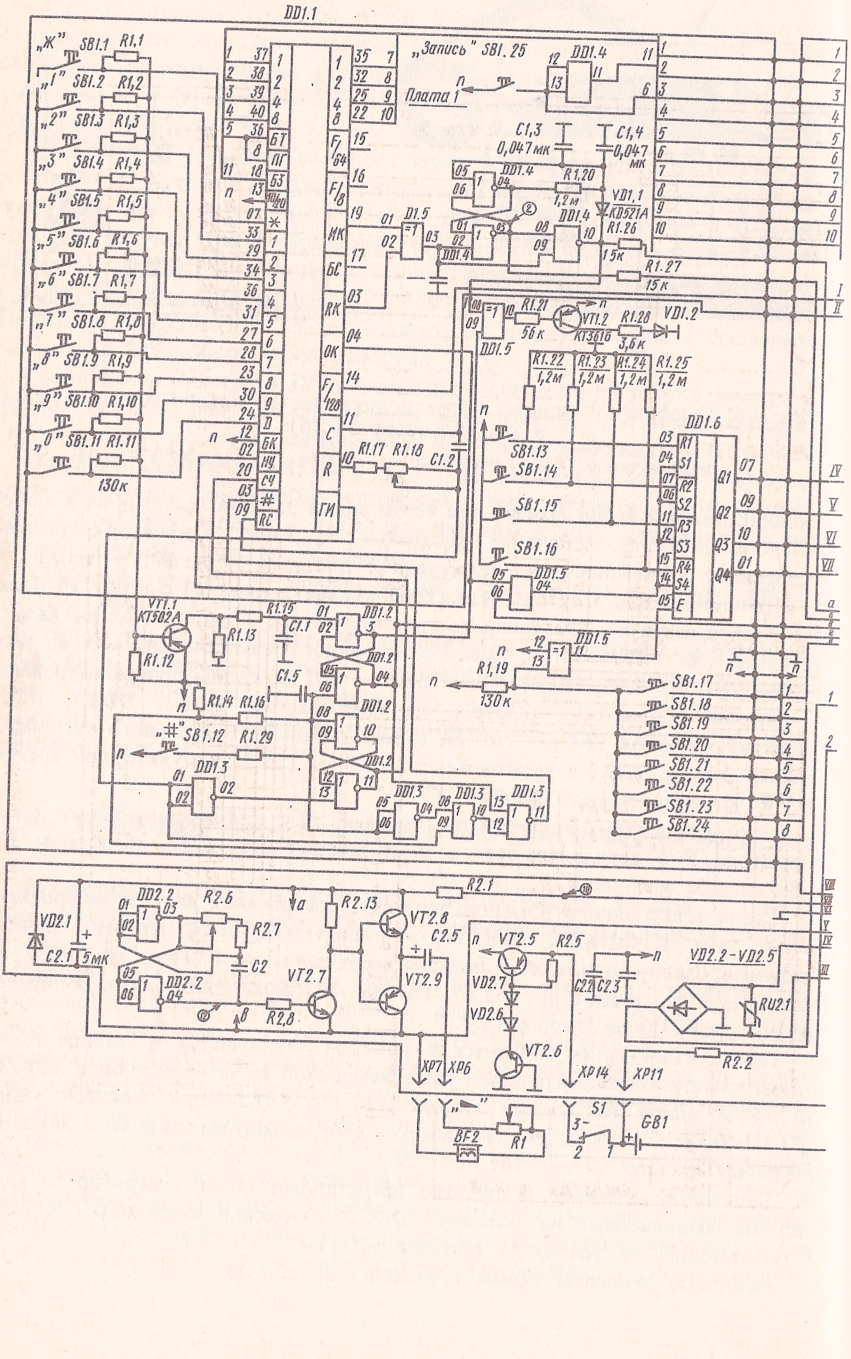
Разговорная схема аппарата построена на базе дифференциального трансформатора *T* с подключенными к нему микрофоном *BM1*, телефоном *BF1* и балансным контуром *R5*, *R6*, *C3*.

Схема электронного номеронабирателя, построенная на базе микросхемы *DD1.1* типа К145ИК8П, при снятой микротелефонной трубке получает стабилизированное напряжение питания через контакты *VST4* от стабилизатора напряжения на транзисторе *VT2.5*. Работа номеронабирателя контролируется светодиодным индикатором *VD1.2*.

Программирование абонентских номеров заключается в выборе адреса ячейки памяти последовательным нажатием одной из четырех кнопок *SB1.13—SB1.16* и одной из восьми кнопок *SB1.17—SB1.24* при нажатой кнопке *SB1.25* «Запись» и последующим набором программируемого номера нажатием цифровых кнопок *SB1.1—SB1.10*.

Тональное вызывное устройство представляет собой генератор звуковой частоты, выполненный на элементах *DD2.2* логической микросхемы К176ЛЕ5 и работающий на усилитель (транзисторы *VT2.7—VT2.9*).

Основные элементы схемы приведены в табл. 23.


DD1.1
„Ж"
SB1.1
R1.1
„1"
SB1.2
R1,2
„2"
SB1.3
R1,3
„3"
SB1.4
R1,4
„4"
SB1.5
R1,5
„5"
SB1.6
R1,6
„6"
SB1.7
R1,7
„7"
SB1.8
R1,8
„8"
SB1.9
R1,9
„9"
SB1.10
R1,10
„0"
SB1.11
R1.11
130к
„Запись" SB1.25
Плата 1
DD1.4
C1,3
0,047мк
C1,4
0,047 мк
R1.20
1,2м
VD1,1
КД521А
R1.26
15к
R1.27
15 к
D1.5
DD1.5
R1.21
56 к
VT1.2
КТ361Б
R1.28
3,6 к
VD1.2
R1.22
1,2м
R1.23
1,2 м
R1.24
1,2м
R1.25
1,2 м
DD1.6
SB1.13
SB1.14
SB1.15
SB1.16
R1.17
R1.18
C1.2
БТ
ПГ
ИК
БС
RK
ОК
F/64
F/8
F/128
C
R
ГИ
БК
НУ
СЧ
RC
VT1.1
КТ502А
R1.12
R1.13
R1.15
C1.1
C1.5
DD1.2
R1.14
R1.16
„#" SB1.12
R1.29
DD1.3
R1.19
130к
SB1.17
SB1.18
SB1.19
SB1.20
SB1.21
SB1.22
SB1.23
SB1.24
VD2.1
C2.1
5мк
DD2.2
R2.6
R2.7
C2
R2.8
VT2.7
R2.13
VT2.8
C2.5
VT2.9
R2.1
VT2.5
R2.5
VD2.7
VD2.6
VT2.6
C2.2
C2.3
VD2.2 - VD2.5
RU2.1
R2.2
XP7
XP6
XP14
XP11
BF2
R1
S1
GB1
n

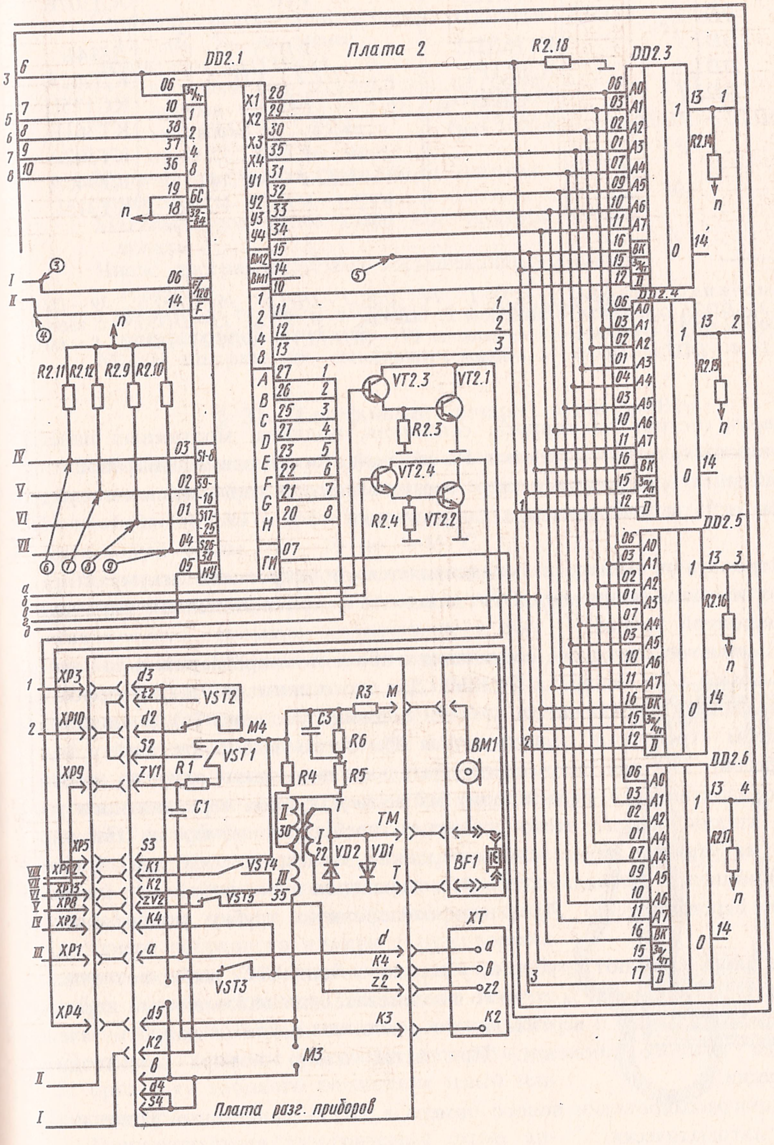

Плата 2
DD2.1
DD2.3
DD2.4
DD2.5
DD2.6
R2.18
R2.14
R2.15
R2.16
R2.17
R2.11
R2.12
R2.9
R2.10
VT2.3
VT2.1
VT2.4
VT2.2
R2.3
R2.4
Зд/чт
БС
32-64
F/128
F
S1-8
S9-16
S17-25
S26-38
НУ
X1
X2
X3
X4
У1
У2
У3
У4
ВМ2
ВМ1
ГИ
A0
A1
A2
A3
A4
A5
A6
A7
ВК
D
XP3
XP10
XP9
XP5
XP12
XP13
XP8
XP2
XP1
XP4
VST1
VST2
VST3
VST4
VST5
R1
C1
R3
R4
R5
R6
C3
VD1
VD2
BM1
BF1
XT
M
TM
T
M3
M4
Плата разг. приборов

Рис. 77. Принципиальная электрическая схема телефонного аппарата «Электроника Элетап-микро» модель 4

Таблица 23. **Основные элементы схемы**

Элементы	Тип	Элементы	Тип
DD1.1	К145ИК8П	*VD1.1*	КД521А
DD1.2—DD1.4, *DD2.2*	К176ЛЕ5	*VD1.2*	АЛ307Б
DD1.5	К176ЛП2	*VD2.1*	Д814Б
DD1.6	К561ТР2	*VD2.2—VD2.5*	КД102А
DD2.1	К145ИК11П	*VD2.6*	КС175Ц
DD2.3—DD2.6	К561РУ2А	*VT1.2*, *VT2.9*	КТ361Б
		VT1.1	КТ502А
		VT2.1—VT2.4	КТ940А
		VT2.5, *VT2.7*, *VT2.8*	КТ315Г

Примечание. Выводы *1—DD1.1*; *14—DD1.2—DD1.5*; *16—DD1.6*; *39—DD2.1*; *5—DD2*, *3—DD2.6* соединить с выводом *n*, выводы *7*, *8*, *9*, *12*, *13—DD2.2*—с выводом *b*, вывод *14—DD2.2*—с выводом *a*, выводы *21—DD1.12*; *7—DD1.2—DD1,5*; *8—DD1.6*; *19—DD2.1*; *4—DD2.3—DD2.6*—с общим проводом.

Аппарат состоит из корпуса, основания, поддона, монтажных панелей, микротелефонной трубки и розетки. На лицевой стороне размещены: кнопочный номеронабиратель, адресные кнопки вертикального и горизонтального рядов, индикатор работы номеронабирателя и кнопки «#» и «ж» («Отбой» и «Повтор»).

Электропитание аппарата осуществляется от встроенной аккумуляторной батареи, которая подзаряжается от линии АТС при положенной на аппарат микротелефонной трубке.

Для полуавтоматического соединения с абонентом предварительно записывают его номер в ЗУ аппарата (ППЗУ). Для этого снимают микротелефонную трубку и ставят переключатель *М* на поддоне (см. рис. 76) в положение «↓» (острием стрелки от переключателя *Р*). Затем выбирают ячейку (один из 32 адресов) ЗУ, для чего последовательно нажимают одну из четырех кнопок горизонтального ряда и одну из восьми кнопок вертикального ряда адресных кнопок. После этого набирают требуемый номер из цифровых кнопок и на этикетке пересечения координат записывают набранный номер (Ф. И. О.) абонента. Переключатель *М* возвращают в положение «↑» (острием стрелки к переключателю *Р*), а микротелефонную трубку укладывают на аппарат.

Далее вновь снимают трубку и, услышав сигнал АТС, выбирают нужный адрес ячейки ЗУ аппарата. Для этого последовательно нажимают на адресные кнопки горизонтального и вертикального рядов, находящихся напротив ячейки с номером нужного абонента. При этом набор номера производится автоматически.

При программировании нового номера в ППЗУ записанный ранее номер стирается автоматически.

Номеронабиратель и ЗУ аппарата собраны на ИМС, подверженных влиянию статического электричества. Вскрытие и ремонт аппарата допускается только в специальных мастерских с соответствующим оборудованием и инструментами.

Основные технические данные аппарата «Электроника Элетап-микро» модель 4:

Параметр	*Значение*
Слоговая разборчивость при затухании тракта 31,5 дБ, %, не менее	75
Эквивалент затухания, дБ:	
передачи при $a_{\text{Ал}}=4{,}5$ дБ, не более	10,4
приема при $a_{\text{Ал}}=4{,}5$ дБ, не более	5,2
местного эффекта при $a_{\text{Ал}}=4{,}5$, $a_{\text{сл}}\geqslant 22{,}5$ дБ, не менее	14,8
Уровень громкости вызывного сигнала, дБ, не менее	70
Максимальное число цифр при повторе набора номера	20
Число программируемых восьмизначных номеров телефона	32
Габаритные размеры аппарата с уложенной микротелефонной трубкой, мм	270 × 170 × 85
Масса аппарата кг, не более	2,5

§ 31. Телефонный аппарат «Телур-201»

Телефонный аппарат «Телур-201» советско-испанского производства, с кнопочным номеронабирателем, настольный предназначен для включения в абонентские линии АТС (рис. 78). Аппарат может работать при температуре окружающей среды от −10 до +45° С.

Функциональные возможности аппарата следующие: получение акустического трехтонального сигнала вызова с АТС; ручная ступенчатая регулировка сигнала «тихо — громко»; подключение к абонентской линии АТС при снятии микротелефонной трубки; набор номера до 22 знаков без ожидания поступления импульсов набора в линию; введение программируемой паузы при наборе номера между любыми цифрами нажатием кнопки «ж» («Повтор»); отбой соединения АТС в любой момент времени при наборе номера или в разговорном режиме нажатием кнопки «#» («Отбой») или укладыванием микротелефонной трубки; хранение (запоминание) последнего набранного номера в разговорном режиме и при уложенной микротелефонной трубке; повтор последнего набранного номера после отбоя соединения нажатием кнопки «ж» («Повтор»); спаренное включение аппарата через приставку диодного разделения цепей или блокиратор.

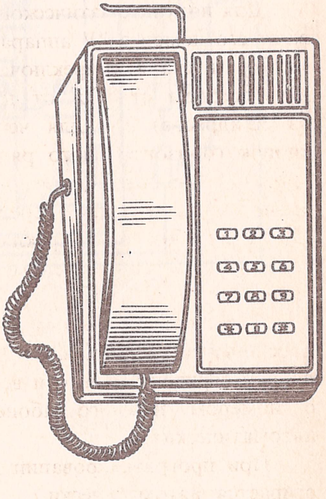


Рис. 78. Телефонный аппарат «Телур-201»

Принципиальная электрическая схема аппарата представлена на рис. 79. Аппарат состоит из пластмассового основания и корпуса,

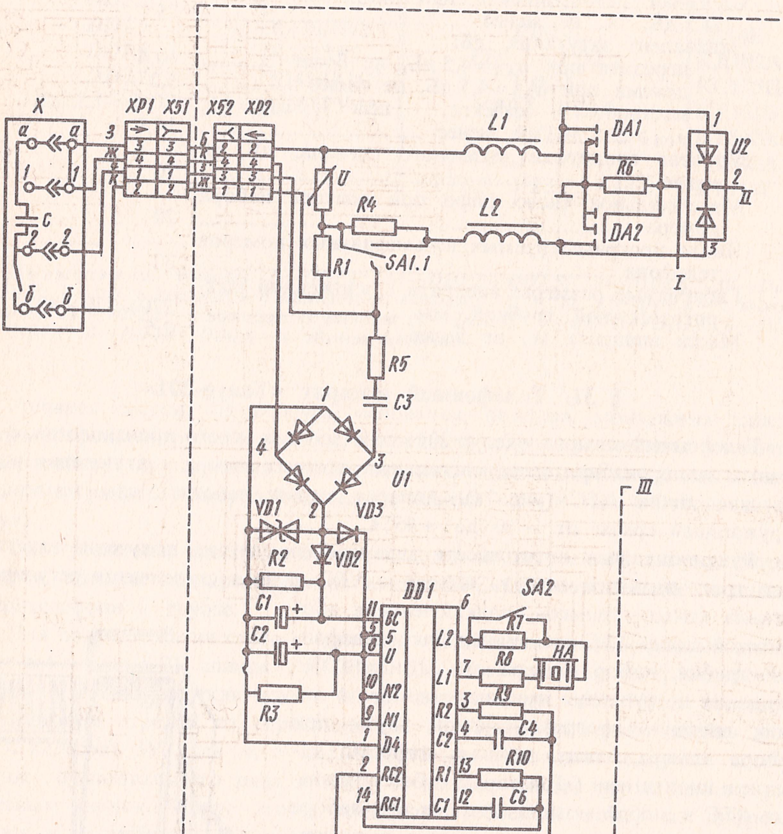
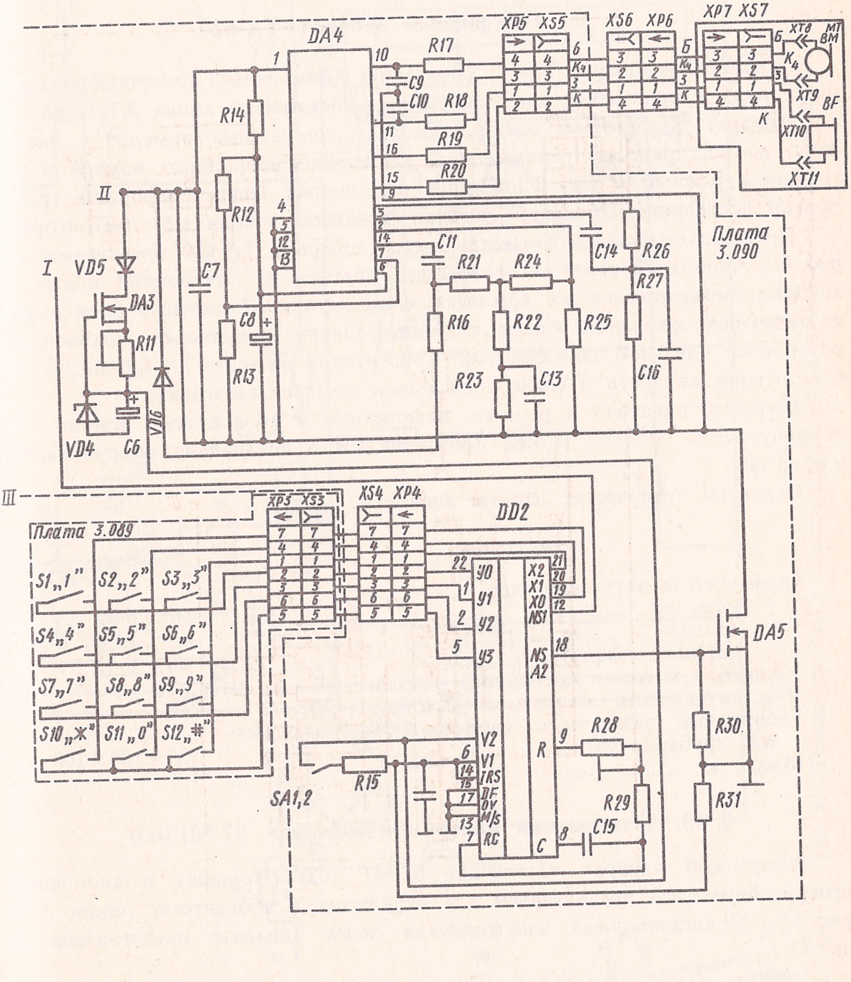

X
a
a
1
1
C
2
2
б
б
3
ж
з
к
XP1
XS1
XS2
XP2
б
к
з
ж
3
4
1
2
L1
DA1
U2
1
2
II
R6
DA2
3
I
U
R4
L2
R1
SA1.1
R5
C3
1
4
3
U1
2
III
VD1
VD3
VD2
R2
C1
C2
DD1
6
SA2
11
5
8
10
9
1
2
14
BC
5
U
N2
N1
D4
RC2
RC1
L2
L1
R2
C2
R1
C1
7
3
4
13
12
R7
R8
HA
R9
C4
R10
C6

Рис. 79. Принципиальная электрическая схема


DA4
1
10
4
5
12
13
3
2
14
7
6
11
16
15
9
R17
R18
R19
R20
C9
C10
XP5
XS5
XS6
XP6
XP7
XS7
Б
K4
3
K
XT8
MT
BM
XT9
BF
XT10
XT11
Плата
3.090
R14
R12
R13
C7
C8
II
I
VD5
DA3
R11
VD4
C6
VD6
C11
R21
R24
R16
R22
R25
R23
C13
C14
R26
R27
C16
III
Плата 3.089
XP3
XS3
XS4
XP4
DD2
S1 „1"
S2 „2"
S3 „3"
S4 „4"
S5 „5"
S6 „6"
S7 „7"
S8 „8"
S9 „9"
S10 „Ж"
S11 „0"
S12 „#"
Y0
Y1
Y2
Y3
X2
X1
X0
NS1
NS
A2
22
21
20
19
18
DA5
R30
R31
R28
R29
C15
V2
V1
TRS
DF
0Y
M/S
RC
R
C
9
8
SA1,2
R15
17

телефонного аппарата «Телур-201»

монтажных плат и смонтированных на них комплектующих деталей. Особенностью конструкции является штепсельное подключение к аппарату микротелефонного и розеточного шнуров.

Габаритные размеры аппарата с уложенной микротелефонной трубкой 155×227×77 мм, масса не более 1,2 кг.

§ 32. Телефонный аппарат ТА-620

Телефонный аппарат ТА-620 (Болгария) с кнопочным номеронабирателем, настольный предназначен для включения в абонентские линии АТС (рис. 80).

Аппарат обеспечивает набор и повтор телефонных номеров с числом цифр до 20, хранение (запоминание) последнего набранного номера в разговорном режиме и при уложенной на аппарат микротелефонной трубке, повтор последнего набранного номера нажатием кнопки «#» («Повтор»).

Принципиальная электрическая схема аппарата ТА-620 представлена на рис. 81. Аппарат состоит из основания, корпуса и электронной платы, на которых смонтированы все комплектующие детали. Кнопочный блок собран на отдельном основании. Микротелефонный шнур — спиральный, трехжильный; розеточный — прямой, двухжильный. Конструкция аппарата ТА-620 аналогична конструкции аппарата ТА-600 с дисковым номеронабирателем.

Вскрытие аппарата и розетки, включенных в абонентскую линию АТС, не допускается. Ремонт может производиться в специально оборудованных мастерских.

Основные технические данные аппарата:

Параметр	*Значение*
Эквиваленты затухания, дБ:	
передачи	от −1 до +6
приема	от −8 до 0
местного эффекта	>15
Уровень громкости вызывного сигнала, дБ	>70
Чувствительность вызывного устройства, МВ · А	100
Габаритные размеры с уложенной микротелефонной трубкой, мм	230×180×100
Масса, кг	1,2

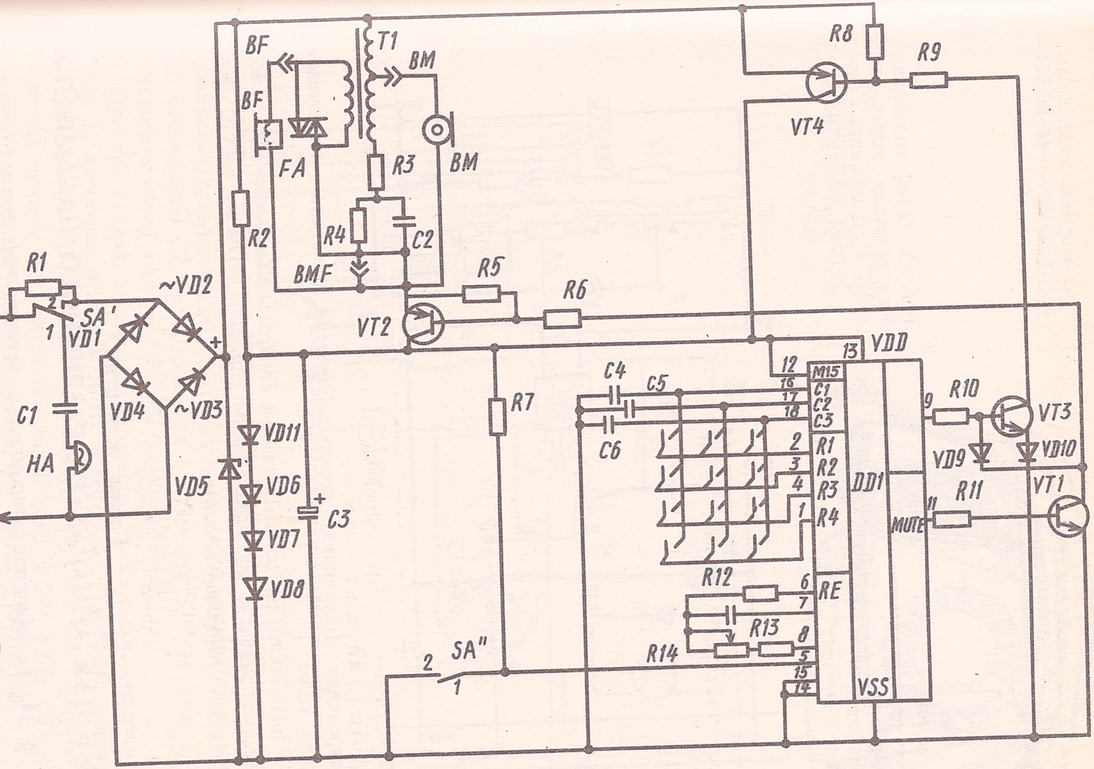
§ 33. Телефонный аппарат «Тюльпан» 07-MF(03)

Телефонный аппарат «Тюльпан» 07-MF (03) (Польша), с кнопочным номеронабирателем предназначен для включения в абонентские линии АТС (рис. 82). Принципиальная электрическая схема аппарата представлена на рис. 83.

Аппарат «Тюльпан» 07-MF (03) аналогичен аппарату «Тюльпан» с дисковым номеронабирателем (см. рис. 61). Основным отличием является кнопочный номеронабиратель, смонтированный на отдельной плате (микросхемы типа L93429 и M751B1).

Резисторы *R4* и *R5* используются только вместе с телефонным капсюлем *W*-66. Габаритные размеры аппарата 216×170×88 мм.

Аппарат обеспечивает двухпроводное включение, использование штепсельных розеток, подключение дополнительного звонка, спаренное включение.


a
б
R1
SA'
VD1
C1
HA
~VD2
~VD3
VD4
VD5
BF
T1
BM
FA
R2
R3
R4
C2
BMF
R5
R6
VT2
VD11
VD6
VD7
VD8
C3
R7
SA"
C4
C5
C6
R8
R9
VT4
VDD
M15
C1
C2
C3
R1
R2
R3
R4
DD1
MUTE
RE
VSS
R10
R11
R12
R13
R14
VT3
VD9
VD10
VT1

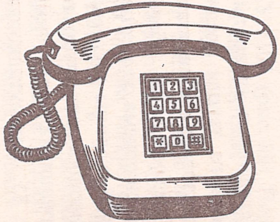

1 2 3
4 5 6
7 8 9
* 0 #

Рис. 80. Телефонный аппарат ТА-620

Рис. 81. Принципиальная электрическая схема телефонного аппарата ТА-620

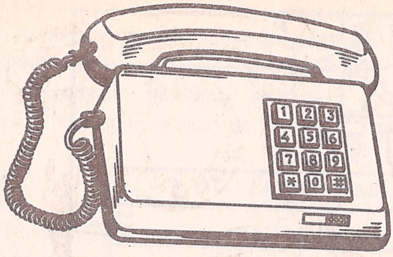
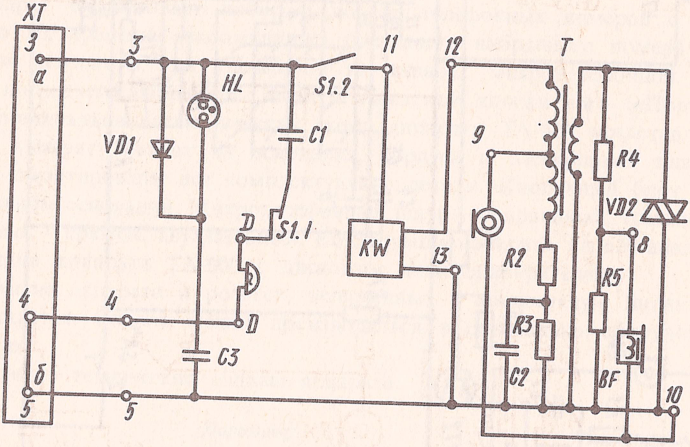


Рис. 82. Телефонный аппарат «Тюльпан» 07-MF (03)

Рис. 83. Принципиальная электрическая схема телефонного аппарата «Тюльпан» 07-MF (03)



Функционирование кнопочного номеронабирателя аппарата обеспечивается в частотном коде.

Кроме того, поставляются аналогичные аппараты «Тюльпан» (03) с кнопочным номеронабирателем, обеспечивающим передачу сигналов набора номера импульсами постоянного тока.

Глава четвертая

ТЕЛЕФОННАЯ АППАРАТУРА РАЗЛИЧНОГО НАЗНАЧЕНИЯ

§ 34. Телефонные аппараты с усилителем приема

Телефонные аппараты с усилителем приема ТАН-У-74 (рис. 84) Пермского телефонного завода предназначены для включения в абонентские линии АТС и использования абонентами с частичной (до 30 дБ) потерей слуха или в случаях, когда недостаточна обычная громкость приема. Установление необходимой громкости приема осуществляется поворотом ручки регулятора, выведенной наружу обратной стороны слуховой раковины микротелефонной трубки. В последующей модификации регулятор выведен на боковую сторону рукоятки трубки.

Принципиальная электрическая схема аппарата ТАН-У-74 представлена на рис. 85. Коммутационно-вызывная часть схемы включает в себя: контакты

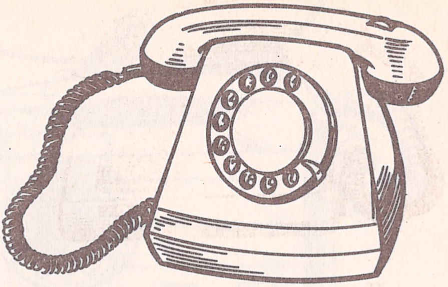
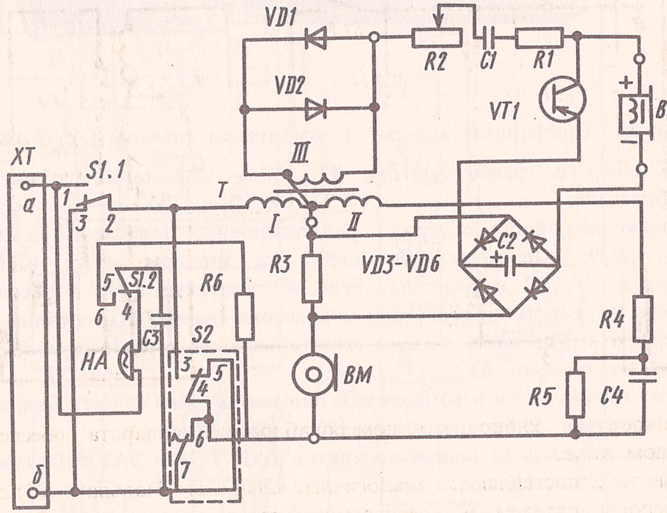


Рис. 84. Телефонный аппарат с усилителем приема ТАН-У-74

Рис. 85. Принципиальная электрическая схема телефонного аппарата ТАН-У-74



рычажного переключателя *S1.1*, *S1.2*; контакты номеронабирателя *S2*; звонок *HA*; конденсатор *C3*, переключаемый контактами *S1.2* из цепи звонка в цепь искрогасительного контура *R6*, *C3* номеронабирателя.

Противоместная, мостовая, разговорная часть схемы содержит: трансформатор *T*; микрофон *BM* (МК-16-Н); телефон *BF* (ТК-67-Н); усилитель приема на транзисторе *VT1*; балансный контур *R4*, *R5*, *C4*; устройство питания усилителя приема (*R3*, выпрямительный мост *VD3—VD6*, *C2*); амплитудный ограничитель уровня сигнала приема на диодах *VD1—VD2*.

Телефонный аппарат с усилителем приема ТАУ-5108 (рис. 86) Пермского телефонного завода предназначен для включения в абонентские линии АТС и использования абонентами со значительной потерей слуха.

Принципиальная электрическая схема аппарата представлсна на рис. 87. Контакты рычажного переключателя *S1.2* обеспечивают подключение схемы блока питания *БП* к реле и усилителю приема при снятии микротелефонной трубки; контакты тангенты *S3* — подключение питания к реле *K2*, *K3*, переключающим схему в симплексный режим работы (отключение *BM*, закорачивание резистора *R9*); контакты *S4* — перевод схемы в режим работы обычного аппарата (отключение усилителя приема и подключение *BF2* ко

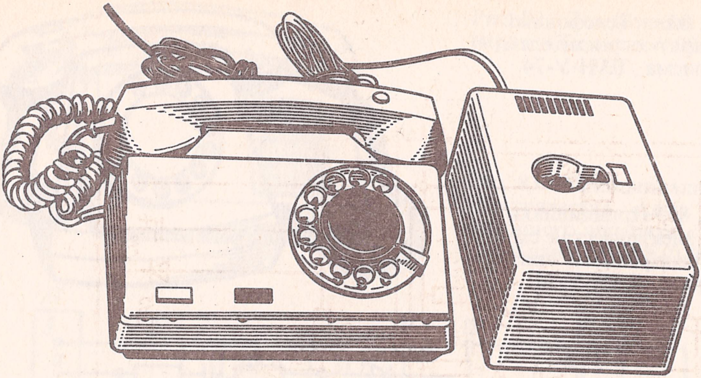


Рис. 86. Телефонный аппарат с усилителем приема ТАУ-5108

вторичной обмотке трансформатора *T1*); *S2.1*, *S2.2* являются контактами номиронабирателя.

Вызывное устройство содержит релаксационный генератор на диодном тиристоре *VD10*, выпрямительную схему на диодном мосте *VD1—VD4*, конденсаторах *C1*, *C2* и реле *K1*. Реле *K1* контактами *K1.1* обеспечивает подключение цепи питания светового индикатора (лампы *HL*) сигнала вызова к схеме аппарата. Усилитель приема смонтирован на транзисторах *VT1—VT3* и нагружен на телефон *BF2*.

Аппарат поставляется в комплекте с блоком питания от сети напряжением 127/220 В, частотой 50 Гц, размером 180×115×82 мм.

Основные технические данные аппаратов ТАН-У-74 и ТАУ-5108 приведены в табл. 24.

Таблица 24. **Основные технические данные телефонных аппаратов ТАН-У-74 и ТАУ-5108**

Параметр	Значение	
	ТАН-У-74	ТАУ-5108
Слоговая разборчивость при затухании тракта 31,0 дБ и уровне окружающих шумов 60 дБ, %, не менее	75	80
Эквивалент затухания, дБ:		
передачи при $a_{АЛ}=4,5$ дБ, не более	12,2	10,4
то же, при $a_{АЛ}=0$ дБ, не менее	$-0,9$	$-1,0$
приема при $a_{АЛ}=4,5$ дБ	$-(12,2—24,4)$	5,2
то же, при $a_{АЛ}=0$ дБ	$-(16,5—30,4)^{*}$	-3
местного эффекта при $a_{АЛ}=4,5$, $a_{СЛ}\geqslant 22$ дБ	$14,8^{**}$	14,8
Уровень громкости вызывного сигнала, дБ, не менее	70	—

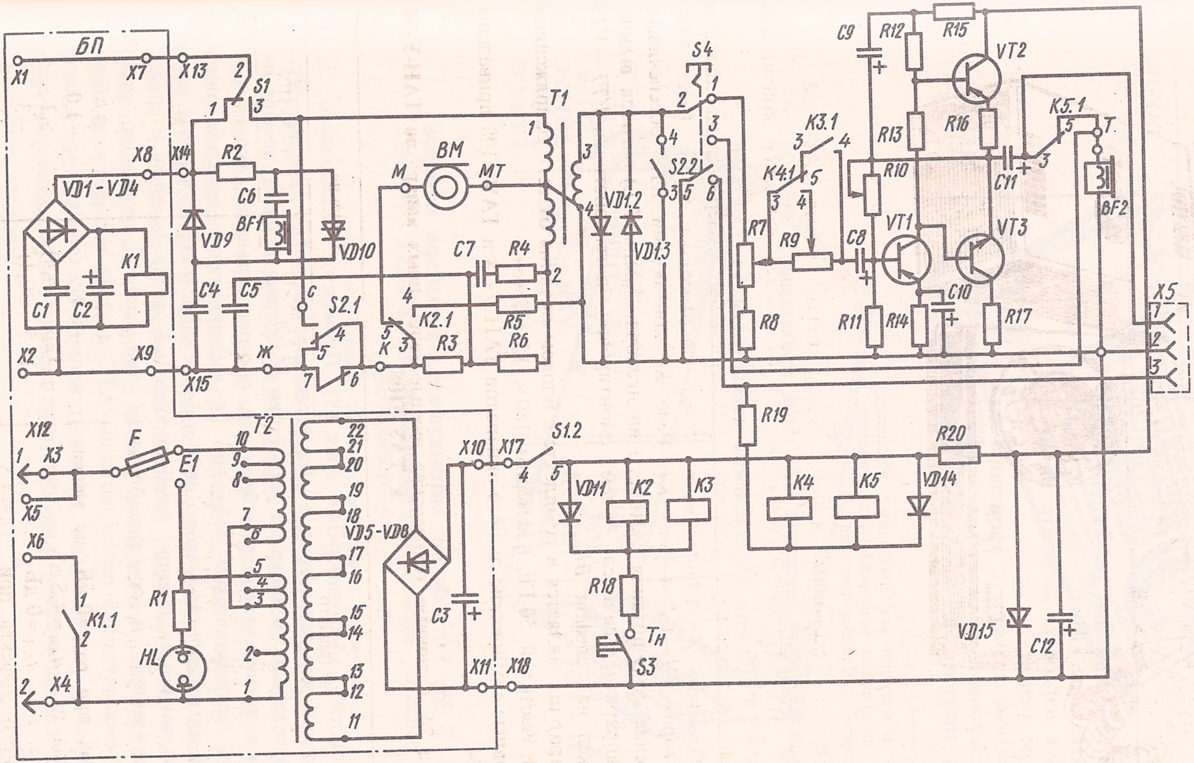

БП
X1
X7
X13
S1
X8
X14
VD1-VD4
R2
C6
BF1
VD9
VD10
K1
C1
C2
C4
C5
X2
X9
X15
ж
S2.1
K
K2.1
R3
R5
R6
C7
R4
BM
M
MT
T1
VD1.2
VD1.3
S4
S2.2
K3.1
K4.1
R7
R8
R9
C8
C9
R12
R15
VT2
R13
R16
R10
C11
K5.1
T
BF2
VT1
VT3
C10
R11
R14
R17
X5
R19
R20
X12
X3
F
E1
T2
X5
X6
K1.1
R1
HL
X4
VD5-VD8
C3
X10
X17
S1.2
X11
X18
VD11
K2
K3
R18
Тн
S3
K4
K5
VD14
VD15
C12

Рис. 87. Принципиальная электрическая схема телефонного аппарата ТАУ-5108

Продолжение табл. 24

Параметр	Значение	
	ТАН-У-74	ТАУ-5108
Число срабатываний рычажного переключателя, не менее	400 000	—
Средняя наработка аппарата на отказ, ч, не менее	10 000	5500
Габаритные размеры с уложенной микротелефонной трубкой, мм	215 × 195 × 108	215 × 185 × 105
Масса аппарата, кг, не более	1,6	3,5[***]

---

[*] В положении максимального усиления.
[**] В положении минимального усиления.
[***] Вместе с блоком питания.

Элементы схемы аппарата ТАУ-5108 приведены в табл. 25.

Таблица 25. **Элементы схемы аппарата ТАУ-5108**

Элементы	Тип	Элементы	Тип
HL	ИНС-1	VD11, VD14	КД521В
K1	РЭН-18	VD12, VD13	Д9Б
K2—K5	РЭС-15	VD15	Д816Б
VD1—VD3	КЦ405Д	VT1	МП25А
VD9	Д226Д	VT2	ГТ402Ж
VD10	КН102Б	VT3	ГТ404Ж

§ 35. Устройство автоматического набора номеров «Автонабор-24»

Устройство «Автонабор-24» (рис. 88) Пермского телефонного завода предназначено для включения в абонентские линии АТС. Помимо функций обычного телефонного аппарата устройство обеспечивает набор номера любой значности с помощью номеронабирателя, программирование, хранение и последующий автоматический набор до 24 восьмизначных номеров, последовательный автоматический набор двух и более запрограммированных номеров нажатием «именных» кнопок, комбинированный набор номеров с помощью «именных» кнопок и номеронабирателя при любом сочетании способов набора, громкозвучащий прием сигналов АТС и ответ вызываемого абонента с возможностью регулирования уровня громкости воспроизводимого сигнала, подключение к устройству дополнительного аппарата по схеме «директор — секретарь».

Электропитание устройства осуществляется от сети переменного тока напряжением 220 В. При отключении электропитания устройство может работать как обычный телефонный аппарат.

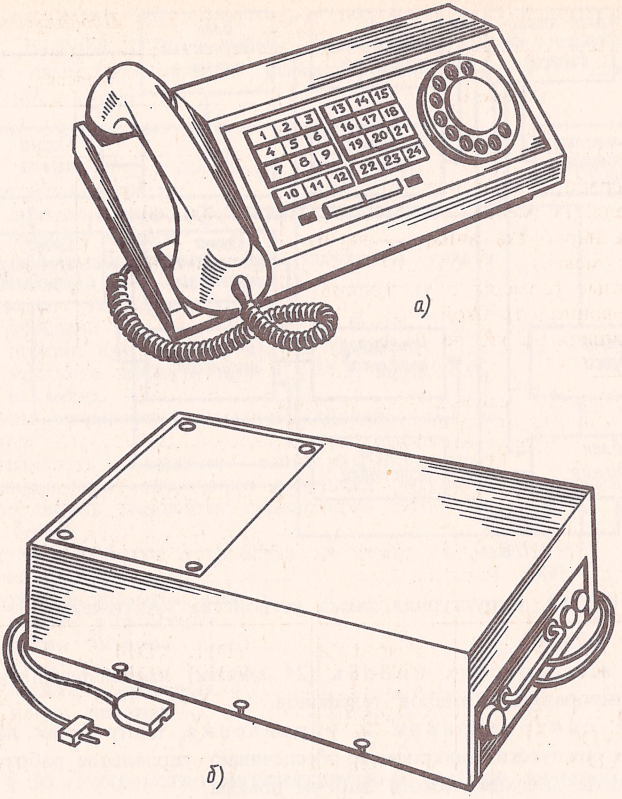


Рис. 88. Устройство автоматического набора номеров «Автонабор-24»:

а — пульт управления, *б* — блок питания и коммутации

Структурная схема устройства «Автонабор-24» приведена на рис. 89.

Блок коммутации и индикации обеспечивает занятие абонентской линии при нажатии кнопки включения или снятии микротелефонной трубки, отключение усилителя приема при снятии трубки, передачу информации набора номера в АЛ и подачу питания на логическую часть схемы, выдачу световой индикации о включении питания, ходе автоматического набора запрограммированных номеров и снятии микротелефонной трубки с параллельно включенного аппарата.

Анализатор состояния линии, построенный на транзисторах, выдает информацию о занятости АЛ в случае снятой трубки на параллельно включенном аппарате.

Блок телефонного аппарата выполняет функции обычного телефонного аппарата по набору номера номеронабирателем и ведению переговоров с помощью микротелефонной трубки.

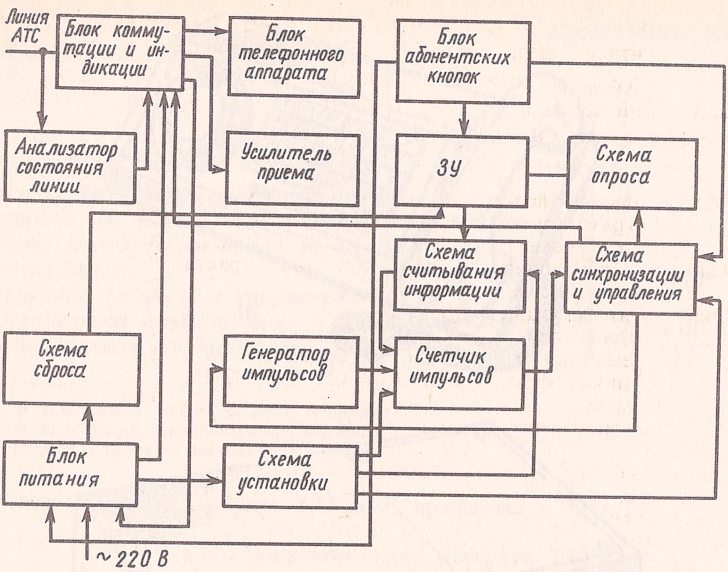

Линия АТС
Блок коммутации и индикации
Блок телефонного аппарата
Блок абонентских кнопок
Анализатор состояния линии
Усилитель приема
ЗУ
Схема опроса
Схема считывания информации
Схема синхронизации и управления
Схема сброса
Генератор импульсов
Счетчик импульсов
Блок питания
Схема установки
~220 В

Рис. 89. Структурная схема устройства «Автонабор-24»

Блок абонентских кнопок (24 кнопки) предназначен для набора запрограммированных номеров телефонов.

Схема синхронизации и управления, построенная на триггере и элементах логических микросхем, обеспечивает управление работой устройства в режиме автоматического набора номера.

Генератор импульсов (мультивибратор на элементах логической микросхемы) вырабатывает тактовые импульсы требуемой длительности.

Запоминающее устройство, выполненное на 32 кольцевых ферритовых трансформаторах, обеспечивает программирование и хранение информации номеров.

Схема опроса, смонтированная на триггерах, элементах логических микросхем и транзисторных ключах, осуществляет опрос записанной в *ЗУ* информации при поступлении команды из схемы синхронизации и управления.

Схема считывания информации, выполненная на логических микросхемах и транзисторных ключах, осуществляет считывание информации с каждого разряда запрограммированного номера и передачу ее в счетчик импульсов.

Счетчик импульсов, состоящий из четырех триггеров, обеспечивает запись считанной в *ЗУ* информации и последующее ее считывание, а также запись и считывание кода межсерийной паузы.

Схема установки, построенная на элементе логической микросхемы, осуществляет начальную установку схемы аппарата для запуска в режим автоматического набора номера.

Усилитель приема, собранный на транзисторах и нагруженный на громкоговоритель, осуществляет громкозвучащий прием сигналов АТС и ответ вызываемого абонента.

Блок питания *БП* обеспечивает получение постоянного напряжения +27 В для питания реле и схемы ЗУ; пульсирующего +11 В — для индикаторных ламп; постоянного стабилизированного +9 В — для питания микросхем 176-й серии.

Основные технические данные устройства:

Параметр	*Значение*
Максимальное число:	
программируемых абонентских номеров	24
цифр в номере	8
Слоговая разборчивость при затухании тракта 31,0 дБ, %, не менее	75
Эквивалент затухания, дБ:	
передачи при $a_{\text{АЛ}}=4{,}5$ дБ, не более	10,4
приема при $a_{\text{АЛ}}=4{,}5$ дБ, не более	5,2
местного эффекта при $a_{\text{АЛ}}=4{,}5$, $a_{\text{СЛ}}\geqslant 22$ дБ, не менее	14,8
Уровень громкости вызывного сигнала, дБ, не менее	70
Длительность хранения запрограммированных номеров при отключении источника питания	не ограничена
Потребляемая мощность переменного тока, Вт, не более	4
Средняя наработка устройства на отказ, ч, не менее	5000
Габаритные размеры, мм:	
пульта управления	325 × 215 × 117
блока питания	550 × 265 × 168
Масса, кг:	
пульта управления	2,5
блока питания	20

§ 36. Устройство автоматического набора номеров «Элетап»

Устройство «Элетап» (рис. 90), предназначенное для работы в качестве абонентского аппарата АТС, осуществляет подключение двух абонентских линий АТС и автоматический набор любого из 60 заранее запрограммированных абонентских номеров телефонов «именными» кнопками блока.

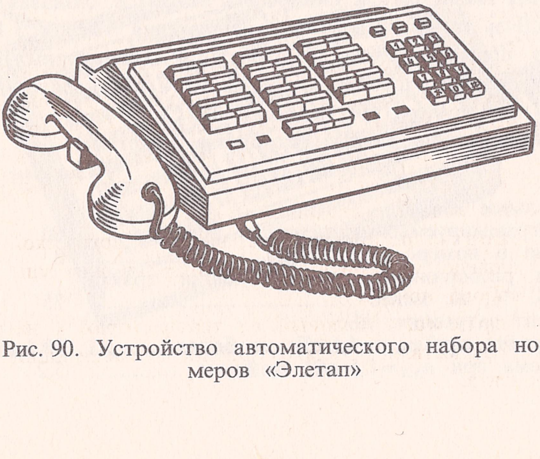


Рис. 90. Устройство автоматического набора номеров «Элетап»

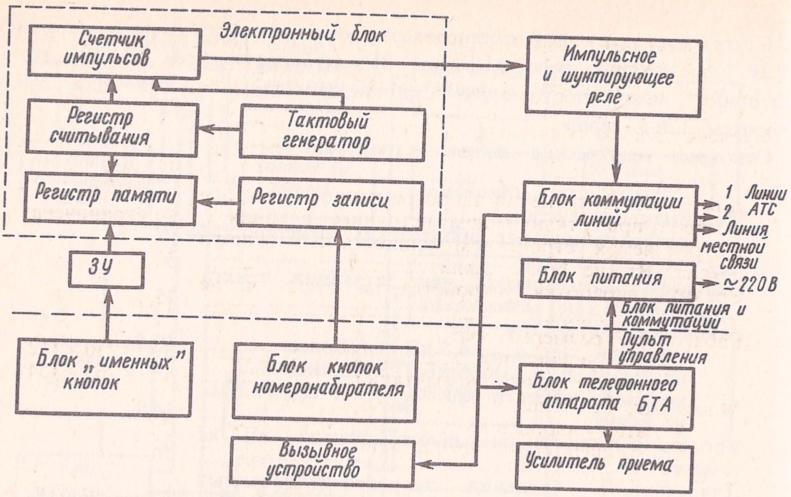

Электронный блок
Счетчик импульсов
Регистр считывания
Тактовый генератор
Регистр памяти
Регистр записи
ЗУ
Импульсное и шунтирующее реле
Блок коммутации линий
1 Линии
2 АТС
Линия местной связи
Блок питания
≈220 В
Блок питания и коммутации
Пульт управления
Блок „именных" кнопок
Блок кнопок номеронабирателя
Блок телефонного аппарата БТА
Вызывное устройство
Усилитель приема

Рис. 91. Структурная схема устройства «Элетап»

Устройство обеспечивает: ведение разговора при уровне окружающего шума до 60 дБ с общим затуханием линии не более 30,4 дБ по любой из двух линий АТС, последовательный набор нескольких запрограммированных номеров и набор с помощью кнопочного номеронабирателя, громкозвучащий прием сигналов АТС и ответа вызываемого абонента после набора номера при положенной на рычаг микротелефонной трубке, возможность повторного набора номера без повторного нажатия всех кнопок, отключение звукового сигнала вызова по любой из подключенных к устройству линий АТС, параллельное подключение к каждой абонентской линии устройства телефонного аппарата по схеме «директор — секретарь», ведение связи с местным абонентом по отдельной трехпроводной линии.

Телефонное устройство «Элетап» состоит из двух блоков: пульта управления и блока электропитания и коммутации, соединенных между собой двумя кабелями со штепсельными соединителями. Структурная схема устройства приведена на рис. 91.

Блок питания включается в электросеть 220/127 В, создавая выпрямленное напряжение 24 В и стабилизированные напряжения 12,6 и 5 В.

Устройство предназначено для работы в стационарных условиях при температуре окружающего воздуха от 10 до 40° С и относительной влажности не выше 90% при температуре не более 30° С.

Основные технические данные устройства «Элетап»:

Параметр	*Значение*
Максимальное число:	
программируемых абонентских номеров	60
цифр в номере	8
Слоговая разборчивость при затухании тракта 31,0 дБ, %, не менее	75
Эквивалент затухания, дБ:	
передачи при $a_{\text{АЛ}}=4{,}5$ дБ, не более	10,4
приема при $a_{\text{АЛ}}=1{,}5$ дБ, не более	5,2

местного эффекта при $a_{\text{Ал}}=4{,}5$, $a_{\text{сл}}\geqslant 22$ дБ, не менее	14,8
Уровень громкости вызывного сигнала, дБ, не менее	60
Электрическое сопротивление устройства постоянному току в разговорном состоянии, Ом, не более	320/600*
Длительность хранения запрограммированных номеров при отключенном источнике питания	не ограничена
Потребляемая устройством мощность переменного тока, Вт, не более	50
Средняя наработка устройства на отказ, ч, не менее	1500
Габаритные размеры, мм:	
пульта управления	395 × 230 × 112
блока питания и коммутации	430 × 265 × 154
Масса, кг, не более:	
пульта управления	4,5
блока питания и коммутации	15,0

---

* Числитель — при вертикальном положении микротелефонной трубки, знаменатель — при горизонтальном.

Ремонт устройства должен производиться в специализированных мастерских. Для промывки контактов категорически запрещается использовать бензин.

§ 37. Приставка автоматического набора номеров «Виза-32»

Приставка «Виза-32» (рис. 92) Пермского телефонного завода предназначена для работы с телефонным аппаратом общего применения при включении ее в абонентскую линию АТС. Приставка обеспечивает программирование, хранение и последующий автоматический набор до 32 восьми-

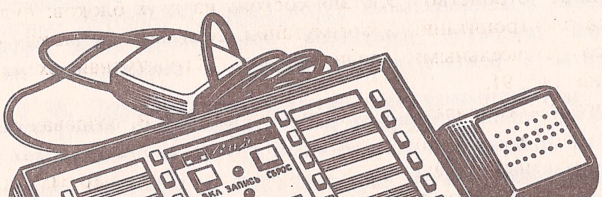


Рис. 92. Приставка автоматического набора номеров «Виза-32»

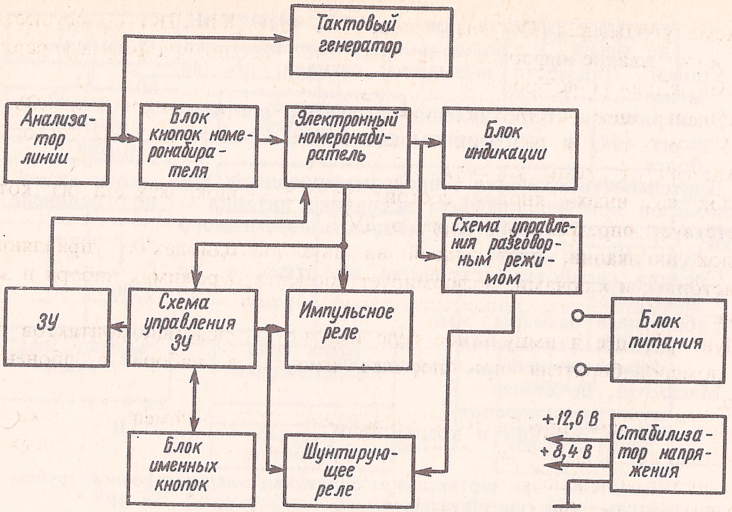

Тактовый генератор
Анализатор линии
Блок кнопок номеронабирателя
Электронный номеронабиратель
Блок индикации
Схема управления разговорным режимом
ЗУ
Схема управления ЗУ
Импульсное реле
Блок питания
+12,6 В
+8,4 В
Стабилизатор напряжения
Блок именных кнопок
Шунтирующее реле

Рис. 93. Структурная схема приставки «Виза-32»

значных номеров нажатием «именных» кнопок, набор номера любой значности с помощью кнопочного номеронабирателя, последовательный автоматический набор нескольких запрограммированных номеров, комбинированный набор номеров с помощью кнопок номеронабирателя и «именных» кнопок при любом сочетании способов набора, повторный набор набранного любым способом номера суммарной значностью не более 20 цифр нажатием кнопки «Повтор» после отбоя АТС, индикацию режима набора и программирования номеров.

Электропитание приставки осуществляется от сети переменного тока напряжением 220 В. Резервным источником питания является батарея «Крона-ВЦ». Структурная схема приставки приведена на рис. 93.

Назначение функциональных узлов схемы следующее.

Тактовый генератор импульсов предназначен для выработки тактовой частоты в режиме набора номера и смонтирован на логической микросхеме.

Анализатор линии блокирует работу кнопочного номеронабирателя при уложенной на аппарат микротелефонной трубке и представляет собой транзисторную ключевую схему.

Блок кнопок номеронабирателя состоит из 12 кнопок (10 цифровых и по одной «Отбой» и «Повтор»).

Схема номеронабирателя, построенная на базе ИМС К145ИК8П, обеспечивает преобразование кода номера вводимой информации в последовательность серий импульсов, запись информации набора в память микросхемы и ЗУ через схему управления, считывание записанной в памяти информации, отключение аппарата от АТС с помощью кнопки «Отбой» и схемы управления отбоем, повторение последнего набранного номера с помощью кнопок «Отбой» и «Повтор».

Схема управления, обеспечивающая разговорное состояние аппарата по окончании набора номера и во время межсерийных пауз, построена на триггерах и логических элементах.

Схема управления ЗУ, построенная на ИМС К145ИК11П, осуществляет запись и считывание информации из памяти по заданному адресу и управляется кнопками «Вкл» и «Сброс».

Запоминающее устройство, состоящее из четырех микросхем ОЗУ типа К564РУ2, работает в режимах записи, хранения и считывания информации по сигналам от схемы управления.

Блок «именных» кнопок состоит из 32 кнопок, каждой из которых соответствует определенный адрес в ЗУ.

Блок индикации, построенный на двух светодиодах с управляющими транзисторными ключами, информирует абонента о режимах набора и записи номера.

Шунтирующее и импульсное реле имитируют действие контактов дискового номеронабирателя при посылке импульсов набора в абонентскую линию.

Блок питания преобразует напряжение сети переменного тока 220 В в постоянное напряжение 8,4 и 12,6 В для питания электронных схем и устройства индикации.

Основные технические данные приставки «Виза-32»:

Параметр	*Значение*
Максимальное число:	
программируемых абонентских номеров	32
цифр в номере	8
цифр в номере при его повторе нажатием кнопки «Повтор»	20
Длительность хранения запрограммированных номеров при отключении сети переменного тока, ч	300—1000
Мощность, потребляемая приставкой от сети переменного тока, Вт	2
Средняя наработка приставки на отказ, ч, не менее	6000
Число срабатываний кнопок, не менее:	
номеронабирателя	300 000
«именных»	20 000
Габаритные размеры приставки, мм	217 × 155 × 77
Масса, кг, не более	1,3

§ 38. Директорские электронные коммутаторы КДЭ-40/4 и КДЭ-25/4

Коммутаторы КДЭ-40/4 и КДЭ-25/4 (рис. 94, *а*, *б*) Московского завода «Промсвязь» предназначены для оперативной связи руководства учреждения или предприятия с подчиненными службами и подразделениями, коммутаторами вышестоящих организаций и абонентами АТС. Они существенно отличаются от других коммутаторов такого же назначения.

Коммутатор состоит из пульта размерами 107 × 240 × 244 мм, шкафа управления размерами 430 × 494 × 240 мм, телефонного аппарата секретаря, микрофона, гнездной колодки и 25 или 40 телефонных аппаратов. Коммутатор обеспечивает: включение 25 (40) местных двухпроводных линий с сопротивлением шлейфа до 1000 Ом и четырех двухпроводных соединительных линий к АТС или коммутаторам КД-36, КД-60, КД-120 и др., напряжением вызывного сигнала 60 В частотой 50 Гц, подключение аппарата секретаря,

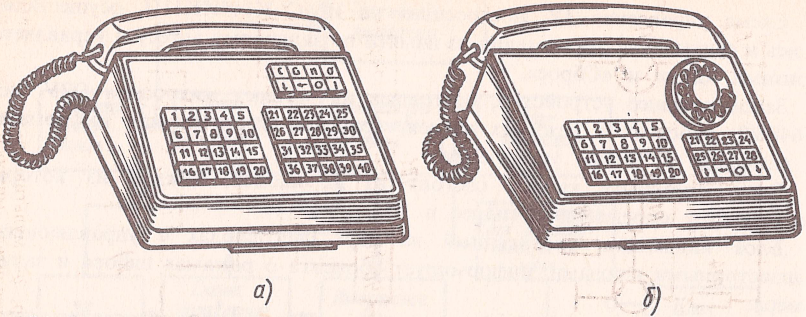


Рис. 94. Директорские электронные коммутаторы КДЭ-40/4 (*а*) и КДЭ-25/4 (*б*)

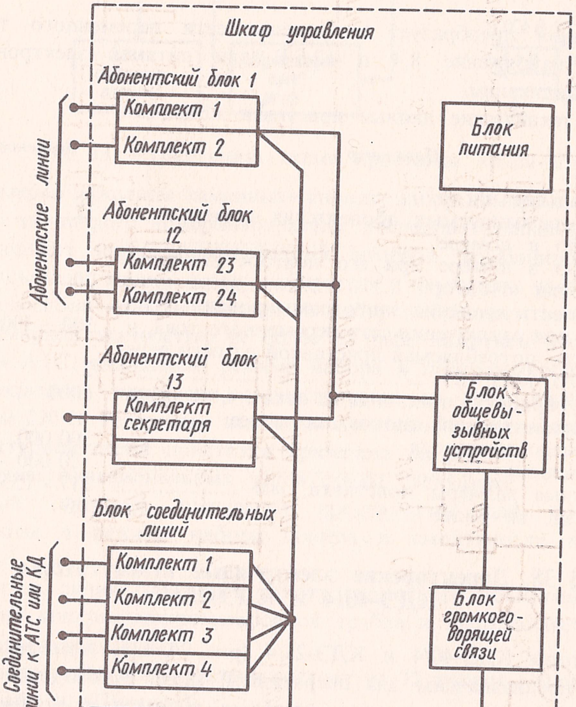

Шкаф управления
Абонентский блок 1
Комплект 1
Комплект 2
Абонентские линии
Абонентский блок 12
Комплект 23
Комплект 24
Абонентский блок 13
Комплект секретаря
Блок соединительных линий
Соединительные линии к АТС или КД
Комплект 1
Комплект 2
Комплект 3
Комплект 4
Блок питания
Блок общевызывных устройств
Блок громкоговорящей связи
Пульт
ВМ
Гр

Рис. 95. Структурная схема коммутатора КДЭ

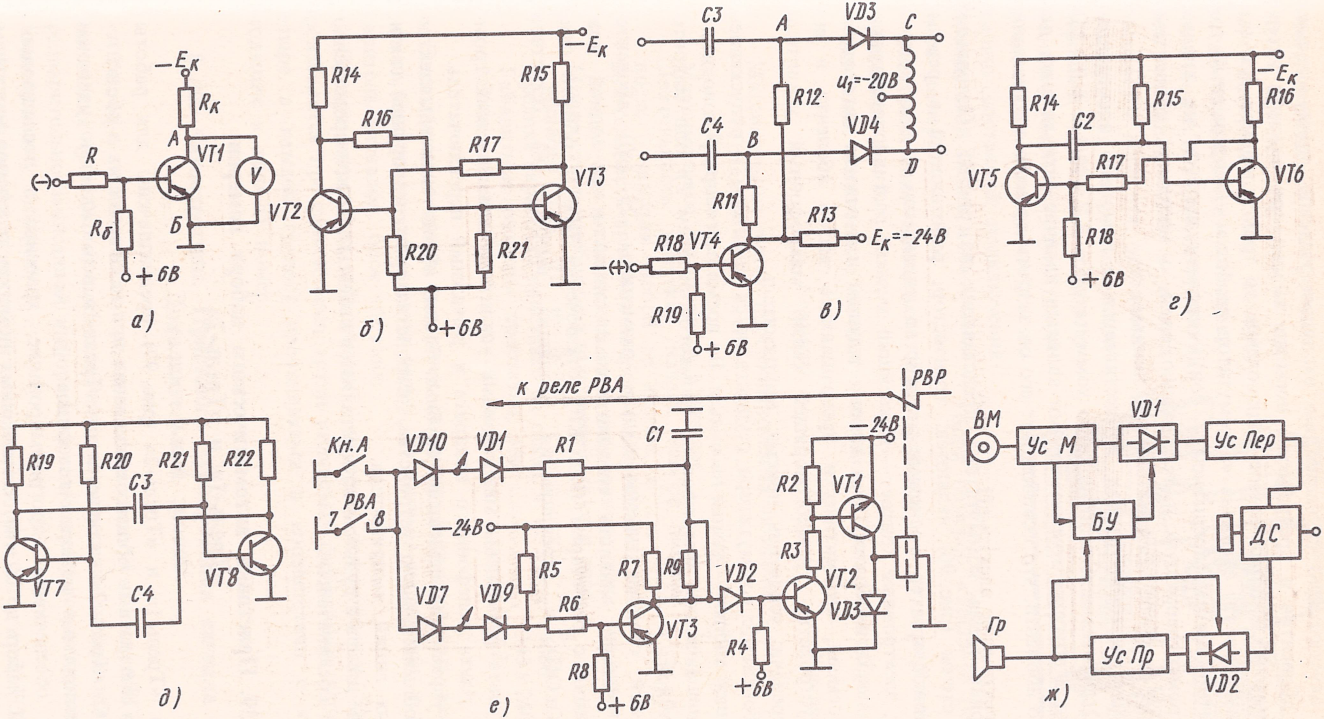

−Eк
Rк
A
VT1
V
(−)
R
Rб
Б
+6В
а)
R14
R15
−Eк
R16
R17
VT2
VT3
R20
R21
+6В
б)
C3
A
VD3
C
u₁=−20В
R12
C4
B
VD4
D
R11
R13
Eк=−24В
−(+)
R18
VT4
R19
+6В
в)
−Eк
R14
R15
R16
C2
R17
VT5
VT6
R18
+6В
г)
R19
R20
R21
R22
C3
VT7
VT8
C4
д)
к реле РВА
РВР
Кн.А
VD10
VD1
R1
C1
РВА
7
8
−24В
R5
R7
R9
VD7
VD9
R6
VT3
VD2
R8
+6В
−24В
R2
VT1
R3
VT2
VD3
R4
+6В
е)
ВМ
Ус М
VD1
Ус Пер
БУ
ДС
Гр
Ус Пр
VD2
ж)

Рис. 96. Основные элементы схемы коммутатора КДЭ:

а — транзисторный ключ, *б* — линейный триггер, *в* — электронный контакт, *г* — ждущий мультивибратор, *д* — мультивибратор в режиме автоколебаний, *е* — реле времени, *ж* — устройство громкоговорящей связи; *ВМ* — микрофон, *Ус М* — усилитель микрофона, *Ус Пер* — усилитель передачи, *БУ* — блок управления, *Ус Пр* — усилитель приема, *ДС* — дифференциальная система, *Гр* — громкоговоритель световую и акустическую сигнализацию входящих вызовов, принудительное отключение абонентов и прекращение посылки вызова при нажатии кнопки общего отключения, одновременное подключение до трех телефонов, посылку вызывающему абоненту сигналов «Коммутатор свободен» (непрерывный тон) и «Коммутатор занят» (прерывистый тон), передачу вызовов на аппарат секретаря, громкоговорящую и телефонную связь с местными абонентами и телефонную связь по соединительным линиям.

Коммутация в коммутаторах осуществляется с помощью электронных элементов. Отличительной особенностью коммутаторов КДЭ-40/4 и КДЭ-25/4 по сравнению с другими коммутаторами является наличие сигнализации для вызывающего абонента, что освобождает его от затраты времени на ожидание ответа.

Структурная схема коммутатора представлена на рис. 95. Основными элементами схемы (рис. 96) являются: транзистор, работающий в режиме ключа; линейный триггер — основное устройство управления в электронном коммутаторе; электронный контакт — важнейший элемент разговорного тракта коммутатора; мультивибратор двух типов — ждущий и в режиме автоколебаний; реле времени, автоматически прекращающее вызов абонента в его отсутствие; устройство громкоговорящей связи; микрофонный усилитель, усилитель передачи; усилитель приема; выпрямитель.

Вызов абонента с коммутатора осуществляется нажатием и отпусканием соответствующей кнопки — лампы на пульте. Во время разговора руководитель пользуется динамическим микрофоном, громкоговорителем *Гр* или микротелефонной трубкой.

На лицевой стороне панели пульта размещены 25 (40) абонентских клавиш, четыре клавиши соединительных линий и по одной клавише: соединения с секретарем (Кн.СКР), отключения (Кн.О), общего подключения (Кн.ОП) и переключения входящих вызовов на секретаря (Кн.пер.СКР).

Внутри пульта размещены микрофонный усилитель, динамический громкоговоритель, плата телефонного аппарата и рычажный переключатель.

В шкафу управления помещены врубные блоки: абонентских комплектов (13 или 21), общевызывного устройства, устройства громкоговорящей связи, соединительных линий, выпрямителя.

Соединение шкафа с пультом осуществляется кабелем или непосредственно электрическим соединителем.

§ 39. Приставки автоматического набора номеров «Трель-1» и «Трель-2»

Приставки «Трель-1» и «Трель-2» (рис. 97) предназначены для работы с телефонными аппаратами общего применения при включении их в абонентские линии АТС; «Трель-2» отличается от «Трель-1» возможностью удвоения числа программируемых номеров телефонов.

Приставки обеспечивают программирование, хранение и последующий автоматический набор до 20 (40) семизначных номеров телефонов нажатием кнопок, комбинированный набор номеров с помощью кнопок приставки и номеронабирателя телефонного аппарата при любом способе набора, повторный набор номера нажатием кнопки «*» («Вызов») после отбоя АТС, громкозвучащий прием сигналов АТС и ответа вызываемого абонента, установление соединения без снятия микротелефонной трубки как с прослушиванием, так и без прослушивания сигнала готовности АТС, индикацию состояний подключения к абонентской линии и окончания набора номера.

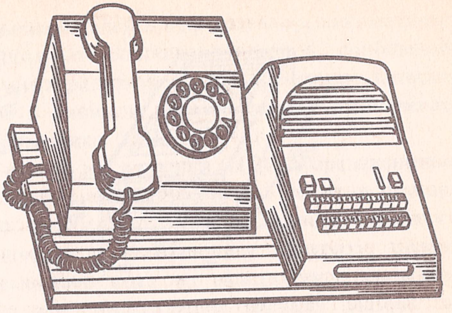


Рис. 97. Приставки автоматического набора номеров «Трель-1» («Трель-2»)

Электропитание приставки осуществляется от сети переменного тока напряжением 220 В.

Основные технические данные приставок «Трель-1» и «Трель-2»:

Параметр	*Значение*
Максимальное число программируемых номеров:	
«Трель-1»	20
«Трель-2»	40
Максимальное число цифр в номере	7
Длительность задержки начала набора номера после нажатия любой из кнопок, с	1,5±0,1
Длительность хранения запрограммированных номеров при отключении сети переменного тока	не ограничена
Мощность, потребляемая приставкой от сети переменного тока, Вт, не более	8
Средняя наработка приставки на отказ, ч, не менее	4000
Габаритные размеры приставки, мм	343×240×85
Масса, кг, не более	2,3

Электрическая схема приставок содержит формирователь задающих импульсов, цифровую логическую схему, ЗУ, схемы индикации и коммутации, усилитель сигналов, блок питания.

Программирование абонентских номеров телефонов в ЗУ приставки производится прошивкой семи групп кольцевых ферритовых сердечников (по четыре в каждой группе) проводниками в соответствии с кодом цифр, входящих в данный номер.

§ 40. Автоответчик. Приставка дублирования сигнала вызова. Дополнительный звонок

Телефонный автоответчик городской типа АТГ настольного исполнения (рис. 98, *а*) предназначен для передачи вызывающему абоненту предварительно записанной информации и используется в качестве приставки к телефонному аппарату.

Телефонный автоответчик настольный типа ТОН (рис. 98, *б*) обеспечивает автоматический ответ абонентам и управление транзисторным

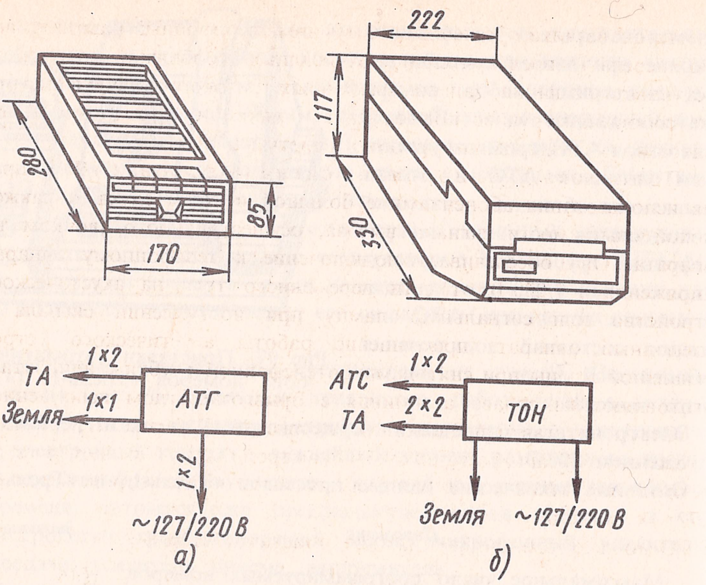


Рис. 98. Телефонные автоответчики:
а — городской АТГ, *б* — настольный ТОН

магнитофоном, на который могут быть записаны двусторонние телефонные переговоры. Автоответчики изготовляют в корпусе из ударопрочного полистирола.

Основные технические данные автоответчиков АТГ и ТОН приведены в табл. 26.

Таблица 26. **Технические данные автоответчиков АТГ и ТОН**

Параметр	Значение	
	АТГ	ТОН
Максимальная длительность сообщений, записи, с	10—15	30 или 90
Тип ферромагнитной ленты	6	6
Ширина ленты, мм	6,25	6,25
Скорость движения ленты, см/с	59,5	9,53
Рабочий диапазон частот (усилителя), Гц	300—3400	300—3000
Электропитание	От сети переменного тока напряжением 127/220 В	
Потребляемая мощность, Вт, не более	50	30
Температура, °С	+(10—35)	+(10—40)
Относительная влажность, %, не более	80	65
Габариты, мм	170 × 280 × 85	222 × 330 × 117
Масса, кг	4	7

Автоответчики обеспечивают: обычный телефонный разговор, автоматическую передачу предварительно записанных сообщений, запись сообщений, поступивших с линии, запись телефонных разговоров, прослушивание записанных сообщений, ручное подключение к линии и автоматическое отключение, контроль и сигнализацию работы ответчика ТОН.

Приставка дублирования сигнала вызова (ПДСВ) предназначена для использования абонентами с большой потерей слуха, а также в случаях плохой слышимости сигнала вызова, осуществляемого звонком телефонного аппарата. Она обеспечивает подключение к телефонному аппарату, подачу напряжения 127/220 В от сети переменного тока на акустическое вызывное устройство или сигнальную лампу при поступлении сигнала вызова на телефонный аппарат, прекращение работы акустического устройства или сигнальной лампы при снятии микротелефонной трубки с аппарата. Приставку изготовляют из сплава алюминия в брызгозащитном исполнении.

Схема приставки представлена на рис. 99. Клеммы *Л1*, *Л2* подключаются к телефонному аппарату, клеммы электропитания — к электросети 220/127 В, клеммы *ВУ1*, *ВУ2* — к акустическому вызывному устройству, клеммы *СЛ1*, *СЛ2* — к сигнальной лампе.

Основные технические данные приставки ПДСВ:

Параметр	*Значение*
Электропитание от сети переменного тока напряжением, В	127/220
Потребляемая мощность, Вт	150
Температура воздуха, °С	от −40 до +50
Относительная влажность, %, не более	98
Габаритные размеры, мм:	
приставки	160×91×275
арматуры сигнальной лампы	212×116×155
Масса, кг	3,8

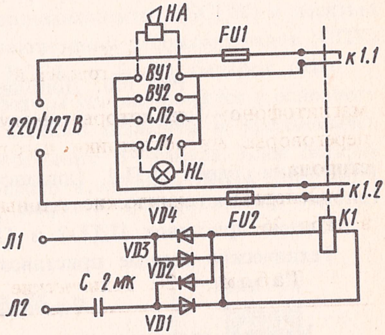


Рис. 99. Схема приставки дублирования сигнала вызова

Дополнительный звонок предназначен для подключения к телефонному аппарату в случаях, когда необходима слышимость вызывного сигнала АТС в другом помещении (соседней комнате, прихожей, кухне). Наибольшее распространение получили звонки Пермского телефонного завода и предприятий Болгарии (рис. 100, *а*, *б*).

§ 41. Аппаратура спаривания телефонов

Спаривание телефонов ранее производилось блокираторами. С 1974 г. блокираторы сняты с производства, но еще эксплуатируются.

Для спаривания телефонов в конце 1960 г. стали использовать комплекты реле спаренных аппаратов (КСА) и станционные устройства спаривания телефонов (СУС), оборудование которых монтируется в залах АТС. Включение спаренных аппаратов в АЛ производится с помощью приставок диодного

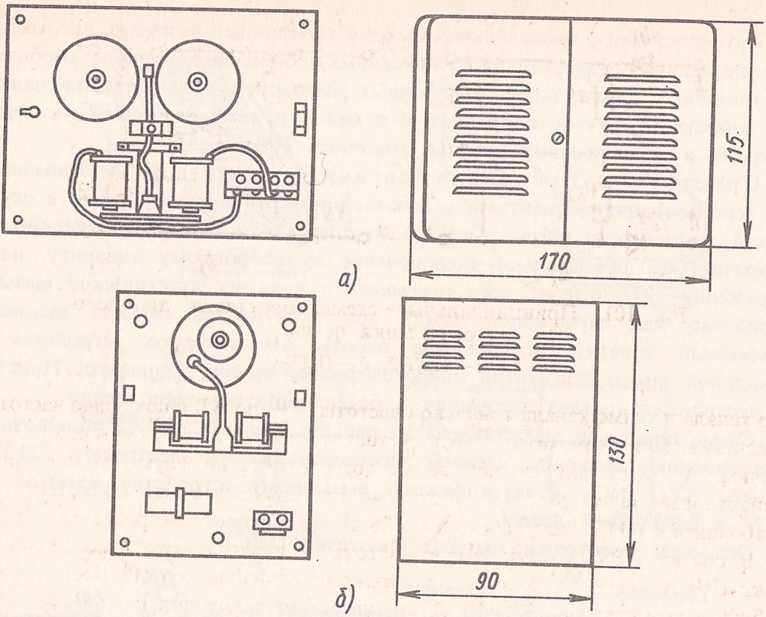


Рис. 100. Дополнительные звонки:
а — Пермского телефонного завода, *б* — Болгарии

разделения цепей АП-1 (диодно-тиратронные) и ПДТ-1, ПДТ-2, ПДТ-3 (диодно-транзисторные), которые устанавливаются вместо розеток.

Схемы приставок ПДТ-2 и ПДТ-3 представлены на рис. 101.

Технические данные приставок ПДТ-2 и ПДТ-3:

Параметр	*Значение*
Уровень громкости звонка телефонного аппарата при подключении его через приставку и искусственную линию с затуханием 4,5 дБ и вызывном сигнале напряжением 80 В, дБ	70
Условия окружающей среды:	
температура воздуха, °С	от −10 до +45
влажность воздуха при 25° С, %, не менее	90
Наработка на отказ, ч, не менее	10 000
Габаритные размеры, мм	61×42×22,5
Масса, кг, не более	0,05

В качестве порогового элемента в приставке ПДТ-2 используют транзистор *VT1*, а в приставках ПДТ-3 — транзисторы *VT1* и *VT2*, соединенные по схеме составного транзистора. Используют транзисторы типа КТ605БМ, которые для приставки ПДТ-2 отбраковывают по статическому коэффициенту базы, а для приставок ПДТ-3 — применяют без отбраковки.

Габаритные размеры приставки ПДТ-1 62×27,5 мм.

Абонентская высокочастотная установка (АВУ) Уфимского завода «Промсвязь» предназначена для организации одного дополнительного высокочастот-

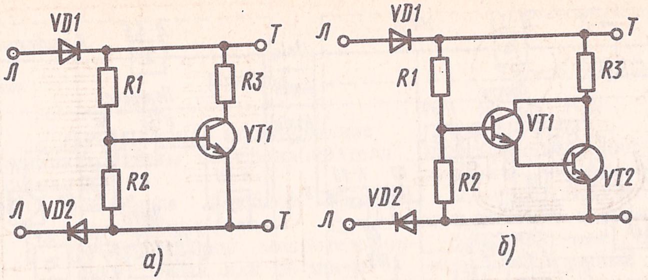

VD1
Л
R1
R3
VT1
R2
Л
VD2
Т
Т
а)
VD1
Л
Т
R1
R3
VT1
VT2
R2
VD2
Л
б)

Рис. 101. Принципиальные схемы приставок диодного разделения цепей:
а — ПДТ-2, *б* — ПДТ-3

ного канала помимо канала тональной частоты (ТЧ) по АЛ с помощью частотного разделения. При этом канал ТЧ допускает спаренное включение аппаратов как обычная АЛ. Дополнительный канал организуется по двухполосной системе с использованием амплитудной модуляции и передачей несущей и боковых частот. От абонента к АТС — несущая частота 28 кГц, в обратном направлении — 64 кГц.

В состав АВУ входят: высокочастотный и низкочастотный абонентские блоки (ВЧ-А и НЧ-А), блок станционных полукомплектов (БСПК) с десятью врубными комплектами ВЧ/НЧ-С, статив станционных полукомплектов (СПК) с размещением в нем до восьми блоков БСПК и блока батарей (ББ).

Блок НЧ-А круглой или шестигранной формы устанавливается у основного абонента вместо розетки, блок ВЧ-А — у второго абонента и предназначен для организации абонентской части дополнительного ВЧ-канала. Блок батарей (ББ) обеспечивает электропитание абонентского комплекта ВЧ-А при кратковременном пропадании напряжения сети.

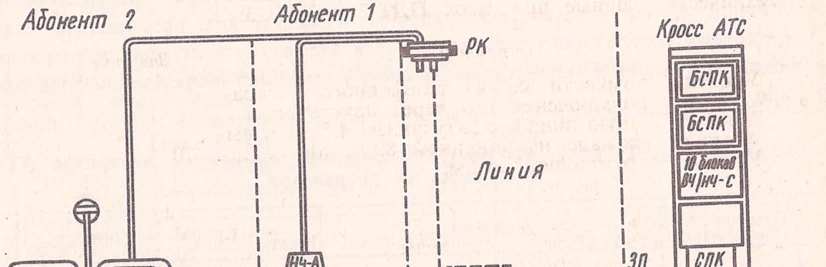

Абонент 2
Абонент 1
РК
Кросс АТС
БСПК
БСПК
10 блоков ВЧ/НЧ-С
Линия
НЧ-А
ЗП
СПК
ББ
ВЧ-А
РШ
К приборам АТС
8 блоков БСПК

Рис. 102. Абонентская высокочастотная установка

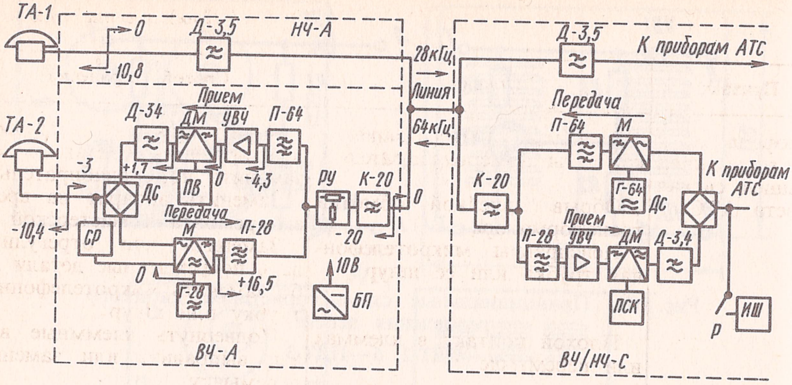

ТА-1
0
Д-3,5
НЧ-А
-10,8
28кГц
Линия
64кГц
Прием
Д-34
ДМ
УВЧ
П-64
ТА-2
-3
+1,7
0
-4,3
ПВ
ДС
РУ
К-20
0
Передача
М
П-28
-10,4
СР
-20
0
+16,5
Г-28
10В
БП
ВЧ-А
Д-3,5
К приборам АТС
Передача
П-64
М
К приборам АТС
К-20
Г-64
Дс
Прием
П-28
УВЧ
ДМ
Д-3,4
ПСК
Р
ИШ
ВЧ/НЧ-С

Рис. 103. Функциональная схема АВУ

Статив станционных полукомплектов (СПК) монтируется в кроссе АТС.

Размещение оборудования на АВУ показано на рис. 102, функциональная схема АВУ — на рис. 103.

В отличие от спаренного включения телефонных аппаратов с помощью блокираторов и приставок диодного разделения цепей установка АВУ обеспечивает одновременное использование двух аппаратов, включенных в блоки НЧ-А и ВЧ-А.

§ 42. Повреждения в телефонной аппаратуре

Повреждения в телефонных аппаратах общего применения устраняются на месте заменой или регулировкой капсюлей, шнуров, номеронабирателя, контактных пружин и др. При повреждении конденсатора, трансформатора, монтажной платы аппарат ремонтируют в мастерских предприятий связи. Повреждения аппаратуры с использованием элементов электроники устраняют в специализированных мастерских. Способы устранения повреждений приведены в табл. 27—36.

Таблица 27. **Признаки, причины повреждений телефонных аппаратов АТС и способы их устранения**

Признак	Причина	Способ устранения
Аппарат не работает — при снятии микротелефонной трубки не прослушивается сигнал ответа АТС и продувание собственного микрофона. При подключении рабочего микро-	Нет контакта в пружинах рычажного переключателя	Отрегулировать и прочистить контакты рычажного переключателя
	Обрыв или короткое замыкание в розетке или розеточном шнуре	Исключить касание, обрыв или заменить розеточный шнур
	Разомкнуты контакты импульсных пружин номеронабирателя или обрыв в его шнуре	Отрегулировать импульсные пружины или заменить номеронабиратель, проверить и исправить включение

Продолжение табл. 27

Признак	Причина	Способ устранения
телефона к клеммам линии слышен сигнал ответа АТС	Замкнуты шунтирующие контакты номеронабирателя	Отрегулировать пружины шунтирующих контактов или заменить номеронабиратель
	Обрыв линейной обмотки трансформатора	Заменить аппарат на время его ремонта в мастерской
	Неисправны микротелефонная трубка или ее шнур	Заменить или отрегулировать поврежденные детали либо заменить микротелефонную трубку или шнур
	Плохой контакт в клеммах или перемычке	Подвернуть клеммные винты, выправить или заменить перемычку
Прием (слышимость) отсутствует. Нас слышат хорошо	Обрыв в обмотке телефона	Заменить телефонный капсюль
	Обрыв в микротелефонном шнуре	Исправить включение или заменить шнур
	Неправильно включен микротелефонный шнур	Включить шнур правильно
	Замкнуты контакты номеронабирателя, шунтирующие телефон	Отрегулировать пружины шунтирующих контактов или заменить номеронабиратель
	Обрыв в обмотках трансформатора	Заменить аппарат для сдачи в ремонтную мастерскую
Уровень приема недостаточный. Нас слышат хорошо	Неисправен телефонный капсюль	Заменить телефонный капсюль
	Поврежден фриттер	Заменить фриттер
Передача отсутствует. Мы слышим хорошо	Неисправен микрофонный капсюль	Зменить капсюль микрофона
	Неисправен микротелефонный шнур	Заменить микротелефонный шнур
	Неправильно включен микротелефонный шнур	Включить шнур правильно
Уровень передачи недостаточный	Неисправен микрофонный капсюль	Заменить микрофонный капсюль
Слышен треск в телефоне или прерывается разговор	Неисправен телефонный или микрофонный капсюль	Заменить телефонный или микрофонный капсюль
	Разрегулировалась (ослабла) контактная пружина в микротелефонной трубке	Отрегулировать контактную пружину
	Временное сообщение или обрыв жил в микротелефонном шнуре	Заменить микротелефонный шнур
	Неисправна монтажная схема аппарата	Заменить аппарат для сдачи в ремонтную мастерскую

Продолжение табл. 27

Признак	Причина	Способ устранения
	Ослабли контактные винты в аппарате или розетке	Подвернуть клеммные винты до отказа
Сильно прослушивается собственный голос при разговоре и продувание	Неправильно присоединены жилы микротелефонного шнура	Включить жилы шнура правильно
При качке или вертикальном перемещении пальцевого диска прерывается разговор	Разрегулирована контактная группа номеронабирателя	Отрегулировать контактную группу или заменить номеронабиратель
	Слабо затянуты винты крепления контактной группы номеронабирателя	Подвернуть винты до отказа
Не поступает вызов с АТС	Нет контакта между пружинами рычажного переключателя	Отрегулировать и прочистить контакты рычажного переключателя
	Обрыв монтажных проводников цепи звонка	Устранить обрыв или заменить аппарат для сдачи в ремонтную мастерскую
	Обрыв или короткое замыкание в обмотках катушек звонка	Заменить аппарат для сдачи в ремонтную мастерскую
	Неисправен регулятор или механизм звонка	Отрегулировать звонок
	Обрыв проводников конденсатора	Заменить аппарат для сдачи в ремонтную мастерскую
Вызов АТС поступает, но звучание звонка слабое	Разрегулирован звонок (сдвинуты чашки, якорь колеблется слабо)	Отрегулировать звонок
При положенной на нажимные пластины рычажного переключателя микротелефонной трубки на АТС нет отбоя	Неисправен конденсатор	Заменить аппарат
	Замкнуты жилы розеточного шнура или клеммы	Правильно включить шнур или заменить его
	Неисправна монтажная схема аппарата	Заменить аппарат
	Не размыкаются контактные пружины рычажного переключателя	Отрегулировать контактные пружины рычажного переключателя
Набор номера не получается или номер набирается с ошибкой	Неисправен номеронабиратель	Заменить номеронабиратель

Продолжение табл. 27

Признак	Причина	Способ устранения
При наборе номера подзванивает звонок аппарата	Разрегулированы контактные пружины рычажного переключателя	Отрегулировать контактные пружины рычажного переключателя
Скорость вращения пальцевого диска отличается от установленной	Разрегулирован центробежный регулятор Заедает редукторная зубчатка Грузики регулятора не качаются свободно вокруг своих осей	Заменить номеронабиратель То же Смазать механизм номеронабирателя
Номеронабиратель дает лишний импульс или неполное число импульсов	Нарушена регулировка контактных пружин номеронабирателя Разрегулирована движущая пружина на поводке, проскальзывает фрикционная пружина Загрязнены контакты номеронабирателя	Заменить номеронабиратель То же Прочистить контакты
При наборе номера в телефоне слышны щелчки	Обрыв жилы шнура номеронабирателя Не замыкается шунтирующий контакт номеронабирателя Неправильно включен микротелефонный шнур	Правильно включить шнур или заменить номеронабиратель Отрегулировать контакт или заменить номеронабиратель Включить шнур правильно
При наборе номера продолжается поступление сигнала АТС	Закорочены шунтирующие контакты номеронабирателя	Отрегулировать контакты или заменить номеронабиратель

Таблица 28. **Признаки, причины повреждений в телефонных аппаратах, включенных по схеме «директор — секретарь» с звонком у секретаря и способы их устранения**

Признак	Причина	Способ устранения
Основной аппарат работает нормально, а дополнительный не работает	Нет контакта между пружинами рычажного переключателя основного аппарата Обрыв проводов, соединяющих аппараты	Отрегулировать контактные пружины рычажного переключателя Восстановить включение или заменить провод

Признак	Причина	Способ устранения
В дополнительном аппарате слышен разговор, ведущийся с основного аппарата	Разрегулированы контактные пружины рычажного переключателя основного аппарата Неправильно включены провода 1×2	Отрегулировать контактные пружины рычажного переключателя основного аппарата Правильно включить провода 1×2
Во время набора номера с дополнительного аппарата в основном аппарате подзванивает звонок	То же	То же
При снятии микротелефонной трубки с основного аппарата после сообщения о вызове, поступившем на дополнительный аппарат, получается преждевременный отбой	Разрегулированы контактные пружины рычажного переключателя основного аппарата	Отрегулировать контактные пружины рычажного переключателя основного аппарата
На дополнительном аппарате слышен вызов (звонок), но разговор не проходит	Неправильно включены провода 1×2, соединяющие аппараты	Правильно включить провода 1×2, соединяющие аппараты

Таблица 29. **Признаки, причины повреждений спаренных телефонных аппаратов (условно № 74 и № 75) и способы их устранения**

Признак	Причина	Способ устранения
Звонок звонит одновременно в обоих аппаратах	Обрыв провода общего заземления	Подключить провод или подвернуть клеммный винт
Аппарат № 75 не работает, аппарат № 74 работает нормально	Обрыв жилы *а* провода, идущего к аппарату № 75	То же
В аппарате № 75 звонок звонит, но разговор не проходит. Аппарат № 74 работает нормально	Обрыв жилы *б* провода, идущего к аппарату № 75	»
В аппарате № 75 не звонит звонок, но разговор проходит нормально. Вызов аппарата № 74 поступает в аппарат № 75. Аппарат № 74 работает нормально	Неправильно включены жилы провода в аппарате № 75: жила *а* включена вместо жилы *б*	Поменять местами жилы *а* и *б*

Признак	Причина	Способ устранения
Нет звонка в аппарате № 75. Аппарат № 74 работает нормально	Обрыв провода *з* в аппарате № 75 Нарушена регулировка контактных пружин рычажного переключателя в аппарате № 75	Подключить провод или подвернуть клеммный винт Отрегулировать контактные пружины рычажного переключателя
Нет зуммера в аппарате № 75, звонок звонит, но разговор не проходит. Вызов аппарата № 74 поступает в аппарат № 75	Неправильно включены жилы провода в аппарате № 75: жила *б* включена вместо жилы *з*	Поменять местами жилы *а* и *з*
Нет сигнала АТС (зуммера и звонка) в аппарате № 75. Аппарат № 74 работает нормально	Неправильно включены жилы провода в аппарате № 75: жила *а* включена вместо жилы *з*	То же
Не работают оба аппарата, но вызов проходит в аппарат № 75	Обрыв жилы *Л1* провода 1×2	Подключить провод или подвернуть клеммный винт
То же, в аппарат № 74	Обрыв жилы *Л2* провода 1×2	То же
Вызов аппарата № 74 поступает в аппарат № 75, а вызов аппарата № 75 — в аппарат № 74	Неправильно включены жилы провода 1×2 *Л1* и *Л2* в блокираторе, распределительной коробке, распределительном шкафу или других устройствах	Поменять местами жилы *Л1* и *Л2* провода 1×2
Аппарат № 75 не работает и вызов не поступает. В аппарате № 74 звонок звонит, но нет ответа АТС. Разговор возможен	Закорочены жилы *а* и *з* проводов в аппарате № 75	Разъединить закороченные провода
Аппарат № 75 не работает. Звонки в оба аппарата не проходят	Закорочены жилы *а* и *б* проводов в аппарате № 75	То же
Вызов в аппарат № 74 не проходит, номер занят (заблокирован)	Нарушена регулировка контактных пружин рычажного переключателя в аппарате № 75	Отрегулировать контактные пружины рычажного переключателя
Вызов в аппарат № 75 поступает нормально, но разговор не проходит. Ап-	Закорочены жилы *б* и *з* провода 1×2 в аппарате № 75	Разъединить закороченные жилы

Признак	Причина	Способ устранения
парат № 74 не работает, при его вызове слышен сигнал «Занято»		
Абоненты прослушивают разговор друг друга	Нарушена регулировка реле переключения	Отрегулировать реле или заменить блокиратор

Таблица 30. **Признаки, причины повреждений при спаренном включении телефонных аппаратов с помощью диодно-триодной приставки и способы их устранения**

Признак	Причина	Способ устранения
Абоненты прослушивают друг друга	Неисправна диодно-триодная приставка	Заменить диодно-триодную приставку
Не работают оба аппарата	Обрыв провода 1×2	Правильно включить провод 1×2
Не работает один из аппаратов	Обрыв жилы провода 1×2 при включении в диодно-триодную приставку одного из аппаратов	То же
При вызове абонента одного аппарата вызов поступает в другой аппарат и наоборот	Перепутано включение жил *Л1 Л2* одного из аппаратов в распределительной коробке	Поменять местами жилы *Л1* и *Л2* провода 1×2

Таблица 31. **Признаки, причины повреждений в АВУ и способы их устранения**

Признак	Причина	Способ устранения
Нет зуммера ответа АТС в аппаратах обоих абонентов. Нет продувания в основном аппарате	Ненадежно вставлен на место блок ВЧ/НЧ-С Обрыв абонентской линии	Проверить надежность врубания блока и при необходимости заменить его Правильно включить провод 1×2
Нет сигнала ответа АТС в аппарате дополнительного абонента. Аппарат основного абонента работает нормально	Неисправен блок ВЧ/НЧ-С Неисправен блок ВЧ-А Неправильно включен аппарат Перегорел предохранитель или отсутствует напряжение электросети	Проверить блок ВЧ/НЧ-С и при необходимости заменить его Проверить блок ВЧ-А у абонента и при необходимости заменить его Включить аппарат правильно Проверить предохранитель и наличие напряжения электросети

Продолжение табл. 31

Признак	Причина	Способ устранения
	Разрегулированы контакты рычажного переключателя или пружины микрофона, поврежден микротелефонный шнур	Отрегулировать контакты рычажного переключателя или пружины микрофона, заменить микротелефонный шнур
Плохая слышимость в обоих направлениях передачи. Низкий уровень вызванного сигнала	Неправильно выбраны удаляемые перемычки в блоке ВЧ-А	Измерить сопротивление шлейфа уплотненной линии, определить удаляемые перемычки и сравнить их с перемычками, удаленными в блоке ВЧ-А
	Затухание уплотненной линии на частотах 28 и 64 кГц не соответствует табличному (расчетному) значению	Измерить затухание линии на частоте 64 кГц. Удалив перемычки, включить такой удлинитель, чтобы суммарное затухание абонентской линии и включенного удлинителя находилось в пределах 18,7—21,3 дБ. Если затухание линии превышает 21,3 дБ, то в такую линию не может включаться аппаратура АВУ. Подключить ламповый вольтметр или указатель уровня с высокоомным входом к резистору блока ВЧ-А, и уменьшая затухание удлинителя, установить напряжение на резисторе, наиболее близкое 0,78 дБ (0 дБ)
	Перепутана полярность жил *а* и *б* проводов, соединяющих ВЧ/НЧ-С с ПИ (АК) дополнительного абонента	Проверить полярность жил *а* и *б* проводов на соответствие принципиальной схеме блока БСПК. Включить правильно
Сигналы ответа АТС и контроля посылки вызовов дополнительный абонент слышит хорошо. Набор номера проходит нормально. Вызывающий абонент почти не слышен	Сигнал с дополнительного телефона попадает на первые ступени группового искания, приборы которых после ответа обеспечивают переполюсовку проводов (приборы ГИТ)	Заменить все ГИТ, доступные ПИ ВЧ-телефонов, на ПИ

Таблица 32. **Признаки, причины повреждений в телефонном аппарате ТАН-У-74 и способы их устранения**

Признак	Причина	Способ устранения
Не проходит вызов АТС	Нет контакта между пружинами рычажного переключателя РП-4,5	Отрегулировать или прочистить контактные пружины рычажного переключа-

Продолжение табл. 32

Признак	Причина	Способ устранения
		теля РП-4,5
	Обрыв в проводах или обмотке катушек звонка	Правильно включить провода, заменить звонок или аппарат
	Разрегулирован звонок	Отрегулировать звонок
Набор номера не проходит или номер набирается неправильно	Неисправен номеронабиратель	Заменить номеронабиратель
Сильно прослушивается продувание	Неправильно подключены жилы микротелефонного шнура	Правильно включить микротелефонный шнур
Минимальная громкость (сильный местный эффект)	Обрыв или короткое замыкание элементов балансного контура *R4*—*R6*, *C4*	Правильно включить провода или разъединить жилы
Слышен треск в телефоне или прерывается разговор	Временное сообщение или обрыв жил в микротелефонном шнуре	То же, или заменить микротелефонный шнур
Прием отсутствует или недостаточен его уровень	Неисправен телефонный капсюль, транзистор *VT*, конденсатор *C1* или *C2*, резистор *R2* или диоды *VD3*—*VD6*	Заменить капсюль, транзистор *VT*, конденсатор *C1* или *C2*, резистор *R2* или диоды *VD3*—*VD6*
Передача отсутствует или недостаточен ее уровень	Неисправен микрофонный капсюль	Заменить микрофонный капсюль

Таблица 33. **Признаки, причины повреждений в телефонном аппарате ТАУ-5108 и способы их устранения**

Признак	Причина	Способ устранения
Нет оптического дублирования сигнала	Перегорел предохранитель	Заменить предохранитель
	Плохой контакт в клеммах блока питания	Прочистить клеммы или повернуть винты
	Неисправен сетевой шнур	Проверить и при необходимости заменить сетевой шнур
Не подключается дополнительный телефон	Плохой контакт или обрыв электрического соединителя	То же, электрический соединитель

Признак	Причина	Способ устранения
При нажатии тангенты *S3* нет увеличения громкости приема	Обрыв жил в микротелефонном шнуре Нет контакта между пружинами тангенты.	Правильно включить жилы или заменить микротелефонный шнур Прочистить или отрегулировать контакты Отрегулировать зазор между пружинами тангенты

Таблица 34. **Признаки, причины повреждений в телефонном концентраторе К-3-1 и способы их устранения**

Признак	Причина	Способ устранения
При нажатии любой кнопки не загораются лампочки	Перегорел предохранитель	Заменить предохранитель
При нажатии кнопки линия занимается, но лампочка не загорается	Разрегулировано реле	Отрегулировать реле
При нажатии кнопки не занимается линия	То же Не срабатывает кнопка	То же Прочистить контакты или заменить кнопку
Не поступает вызывной сигнал с АТС	Разрегулировано вызывное реле Поврежден диод Повреждены транзисторы Неисправен телефон	Отрегулировать или заменить вызывное реле Заменить диод Заменить транзисторы Заменить телефонный капсюль
При укладке микротелефонной трубки не происходит отбоя линии	Окислились контакты рычажного переключателя	Прочистить контакты рычажного переключателя
Не удерживается цепь абонента	Разрегулировано реле	Отрегулировать реле

Таблица 35. **Признаки, причины повреждений в телефонном устройстве «Элетап» и способы их устранения**

Признак	Причина	Способ устранения
При нажатии кнопок включения сигнальные лампы не загораются, нет сигнала ответа АТС	Перегорел предохранитель Неисправен сетевой шнур или штепсель	Заменить предохранитель Правильно включить шнур. Заменить шнур или штепсель

Признак	Причина	Способ устранения
Включение одной линии происходит нормально, второй — нет	Обрыв в цепи срабатывания реле Обрыв в цепи подключения линии	Правильно подключить провода (линии, цепи) То же
Отсутствует сигнал вызова в одной из линий	Нажата кнопка отключения вызова Неисправен аппарат секретаря	Отрегулировать положение кнопки Проверить целостность цепи аппарата секретаря, установив временную перемычку
Отсутствует световой сигнал вызова	Перегорела лампочка Неисправен транзистор	Заменить лампочку Заменить транзистор
При разговоре по микротелефонной трубке одновременно прослушивается разговор в громкоговорителе	Разрегулирован рычажный переключатель	Отрегулировать рычажный переключатель
Не обеспечивается включение обеих линий одновременно	Неисправность в цепи срабатывания реле	Проверить замыкание кнопок и отрегулировать пружины
После включения линии и снятия микротелефонной трубки происходит выключение линии	Нарушена регулировка пружин рычажного переключателя	Отрегулировать рычажный переключатель
Не осуществляется набор с одной из кнопок кнопочного номеронабирателя или с кнопок программирования	Отсутствуют напряжения питания +5В, ~5В Неисправность в электронном блоке	Проверить наличие питания на контактах соединителя, очистить или отрегулировать их Проверить и при необходимости заменить блок
Не осуществляется набор номера только с кнопок программированного набора	Отсутствует напряжение питания +12,6 В на кнопках программирования Неисправен ключ электронного блока	Проверить резистор и при необходимости заменить его Проверить цепь до контакта соединителя, при необходимости заменить блок
Не осуществляется набор с одной из кнопок программированного набора	Неисправен один из диодов Нарушен контакт в кнопке	Проверить прохождение тока, при необходимости заменить диод Отрегулировать контактную группу кнопки или прочистить контакты

Продолжение табл. 35

Признак	Причина	Способ устранения
Набор программированных номеров происходит неправильно	Неисправен один из диодов	Заменить диод
	Замыкание жил в печатной плате кодирования	Разъединить или заизолировать жилы
	Обрыв провода жгута	Прозвонить цепи на контакты соединителя, подключить провода
При однократном нажатии на кнопку номеронабирателя происходит набор более одной цифры	Неисправен электронный блок	Заменить электронный блок
	Разрыв контакта при нажатии кнопки	Заменить кнопку
После набора номера с кнопочного номеронабирателя не набирается номер с «именных» кнопок	Неисправен электронный блок	Проверить блок и при необходимости заменить его

Таблица 36. **Признаки, причины простейших повреждений телефонного аппарата «Электроника Элетап-микро» и способы их устранения**

Признак	Причина	Способ устранения
Отсутствует сигнал ответа АТС. При нажатии на кнопку номеронабирателя индикатор не загорается и набор номера не получается	Не включен аккумулятор	Включить аккумулятор, установив переключатель *P* на основании телефонного аппарата в положение *1*
	Номеронабиратель не приведен в исходное положение	Привести номеронабиратель в исходное положение, одновременно нажав и опустив две кнопки (кроме «#»). Должен загореться индикатор. Затем нажать и отпустить кнопку «#» или рычажный переключатель аппарата
	Переключатель *M* установлен в положение *0*	Установить переключатель *M* в положение *1*
Отсутствует сигнал ответа АТС. Номеронабиратель работает	Нарушена целостность соединительного шнура	Проверить целостность соединительного шнура и наличие контакта в присоединительной розетке. Восстановить целостность шнура
	Неисправен телефонный капсюль или микротелефонный шнур	Заменить капсюль или шнур либо исправить включение
Не работает вызывное устройство	Не установлена перемычка на присоединительной колодке	Установить перемычку
Не проходит исходящий разговор (односторонняя слышимость)	Неисправен микрофонный капсюль или плохой контакт	Проверить включение и при необходимости заменить капсюль

Глава пятая

ТАКСОФОНЫ МЕСТНОЙ ТЕЛЕФОННОЙ СЕТИ

§ 43. Таксофон АМТ-69

Таксофон местной телефонной сети АМТ-69 (рис. 104) Пермского телефонного завода изготовляют трех модификаций: АМТ-69/2, АМТ-69/5 и АМТ-69/15. Таксофон предназначен для установления платных соединений с абонентами местных телефонных сетей по существующим тарифам в 2, 5 и 15 коп. за разовые соединения и переговоры, а также бесплатные соединения с выделенными городскими службами.

Таксофоны включаются в АТС машинной, декадно-шаговой, координатной, квазиэлектронной и электронной систем, обеспечивающих переполюсовку напряжения станционной батареи на проводах АЛ при ответе вызываемого абонента и работают при температуре воздуха от −40 до +50° С и относительной влажности до 95% при +25° С.

Таксофон АМТ-69/2 позволяет производить оплату одной монетой достоинством 2 коп. или двумя монетами по 1 коп, тариф 5 и 15 коп.— монетами того же достоинства.

Таксофоны АМТ-69 обеспечивают: пользование ими при оплате разговора монетой достоинством, указанным на монетоприемнике; бесплатное соединение со спецслужбами, имеющими двух- и трехзначную нумерацию; автоматическое кассирование монет при ответе вызываемого абонента; контроль монет по геометрическим размерам, массе и ферромагнитным свойствам сплава; возврат монет до ответа вызываемого абонента; подключение наружного вызывного устройства (звонка) для получения входящего вызова и бесплатный разговор с вызывающим абонентом; включение выносного устройства тревожной сигнализации, работающего по принципу разрыва цепи и приводимого в действие при отрыве таксофона от стены или обрыве шнура микротелефонной трубки.

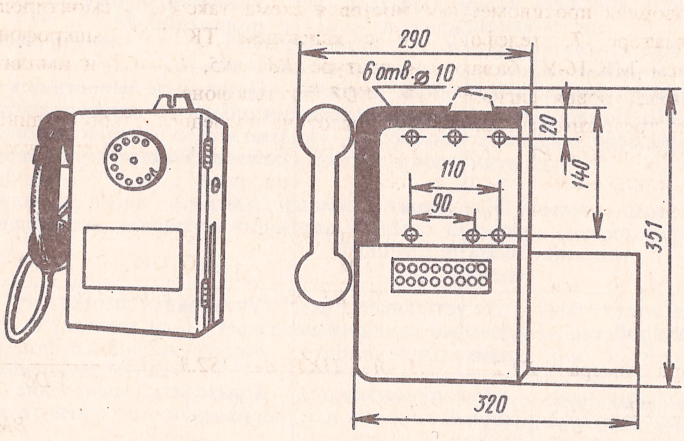


Рис. 104. Таксофон АМТ-69

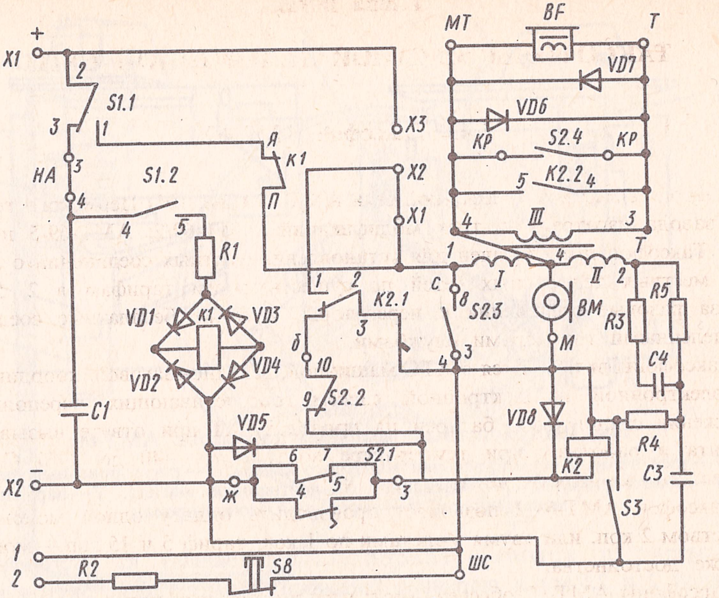

+
X1
2
S1.1
3
1
X3
Я
K1
НА
3
S1.2
X2
4
П
X1
4
5
R1
1
2
K2.1
C
8
S2.3
VD1
K1
VD3
VD4
VD2
б
10
3
4
3
9
S2.2
C1
VD5
6
7
S2.1
X2
ж
4
5
3
1
2
R2
SB
ШС
MT
BF
T
VD7
VD6
КР
S2.4
КР
5
K2.2
4
4
III
3
1
4
T
I
II
2
R5
BM
R3
M
C4
VD8
R4
K2
C3
S3

Рис. 105. Принципиальная электрическая схема таксофона АМТ-69

Принципиальная электрическая схема таксофона АМТ-69 представлена на рис. 105. Коммутационно-вызывная часть схемы содержит: контакты рычажного переключателя *S1.1*, *S1.2*; электромагнитное блокировочное устройство, состоящее из поляризованного реле *K1* с контактами *Я — П*, диодного выпрямительного моста *VD1 — VD4* и резистора *R1*; контакты номеронабирателя *S2.1 — S2.4*; электромагнит кассирования *K2* с контактами *K2.1*, *K2.2*; монетный контакт *S3*, выполненный на герконе КЭМ-6; диоды *VD5 — VD8*; конденсатор *C1*; клеммы *X1 — X3* для установки перемычки.

Разговорная противоместная мостовая схема таксофона смонтирована на трансформаторе *T*, телефоне *BF* с капсюлем ТК-67-У, микрофоне ВМ с капсюлем МК-16-У, балансном контуре *R3 — R5*, *C2*, *C3* и амплитудном ограничителе уровня сигнала *VD6*, *VD7* на телефоне.

Схема тревожной сигнализации образована последовательно соединенными контактами кнопки *SB*, резистором *R2* и двумя жилами микротелефонного шнура, соединенными между собой.

Электрические цепи таксофона:

питания в исходной полярности напряжения (до ответа абонента) — плюс, $X1{,}2 — 1S1.1,\ Я — ПK1,\ 1 — 4T,\ \dfrac{BM}{4 — 2T,\ R5,\ R4},\ \dfrac{2 — 3K2.1, 10 — 9S2.2}{VD8},\ \dfrac{5 — 4S2.1}{7 — 6S2.1},$ $X2$, минус;

набора номера — $X1{,}2 — 1S1.1,\ Я — ПK1,\ 8 — 3S2.3,\ \dfrac{2 — 3K.2.1,\ 10 — 9S2.2}{VD8},$ $5 — 4S2.1,\ X2$;

питания схемы в разговорном состоянии — плюс, $X2,\ S3\ \dfrac{BM}{R4,\ R5,\ 2 — 4T},$ $4 — 1T,\ П — ЯK1,\ 1 — 2S1.1,\ X1,$ *минус.*

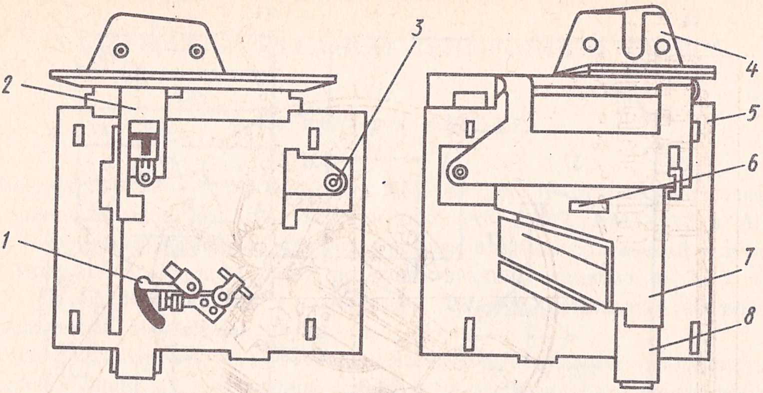


Рис. 106. Монетный механизм таксофона АМТ-69:

1 — узел весов, *2* — узел заслонки монетного канала, *3* — регулировочный винт, *4* — монетоприемник, *5* — основание, *6* — постоянный магнит, *7* — наружный монетопровод, *8* — внутренний монетопровод

Корпус и крышку таксофона изготовляют из листовой стали толщиной 2 и 2,5 мм и шарнирно соединяют между собой. Внутри корпуса расположены: съемный блок, отсек копилки, замок крышки корпуса, замок отсека копилки, штепсельный соединитель съемного блока и клеммная колодка.

Съемный блок состоит из монетного механизма и блока электрической схемы.

Монетный механизм (рис. 106), выдерживающий не менее 200 000 срабатываний, обеспечивает прием и контроль монеты. Он состоит из верхней платы с монетоприемником, основания, двух откидывающихся монетопроводов, узлов заслонки монетного канала и весов, желоба сброса суррогата.

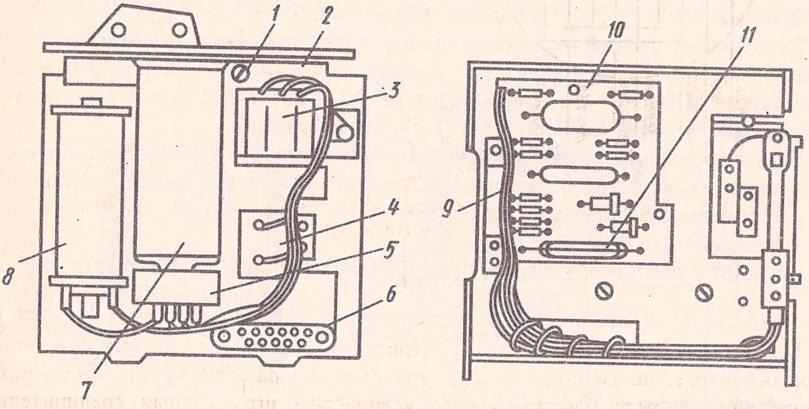


Рис. 107. Съемный блок электрической схемы (вид спереди и сзади):

1 — винт, *2* — плата блока, *3* — трансформатор, *4* — конденсатор, *5* — соединительная колодка, *6* — штепсельный соединитель, *7* — поляризованное реле, *8* — электромагнит кассирования, *9* — контактная группа рычажного переключателя, *10* — плата электрической схемы, *11* — геркон

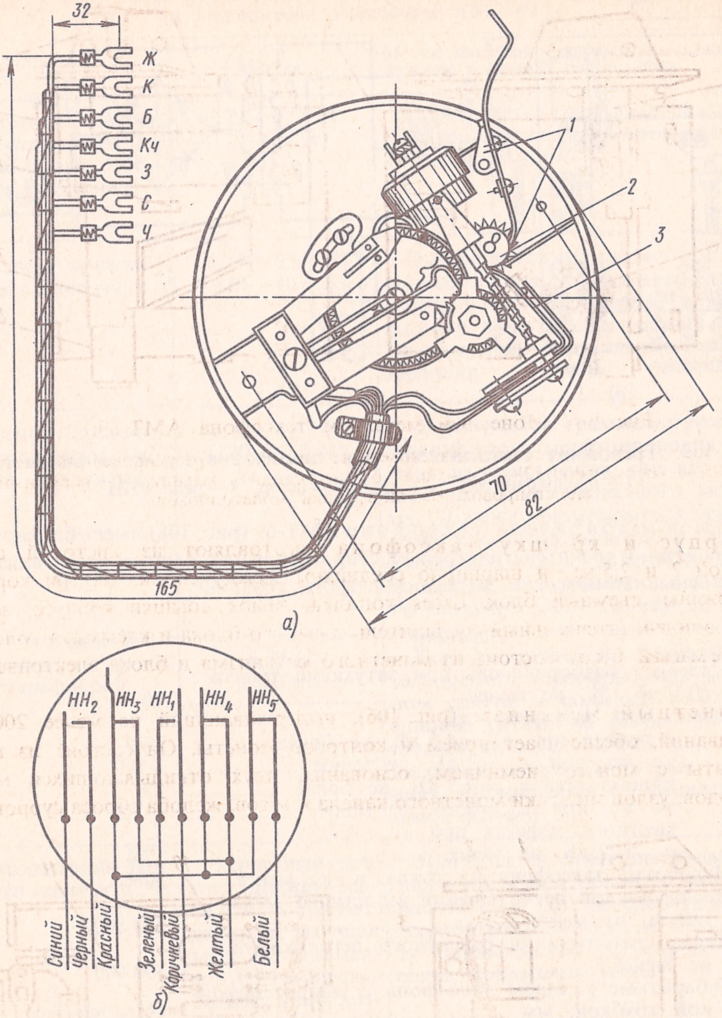

32
Ж
К
Б
Кч
З
С
Ч
1
2
3
70
82
165
а)
$НН_2$
$НН_3$
$НН_1$
$НН_4$
$НН_5$
Синий
Черный
Красный
Зеленый
Коричневый
Желтый
Белый
б)

Рис. 108. Номеронабиратель таксофона АМТ-69 (*а*) и схема включения контактных групп (*б*):

1 — фиксатор, *2* — храповое колесо, *3* — блокировочная группа контактных пружин

Блок электрической схемы (рис. 107) имеет металлическое коробчатое основание, на котором с наружной стороны размещены электромагнит кассирования *8*, реле блокировочного устройства, штепсельный соединитель *6*, трансформатор *3* и конденсатор *4* звонковой цепи, а с внутренней стороны — контактная группа рычажного переключателя *9* и плата *10*, на которой смонтированы элементы электрической схемы с герконом, являющимся монетным контактом.

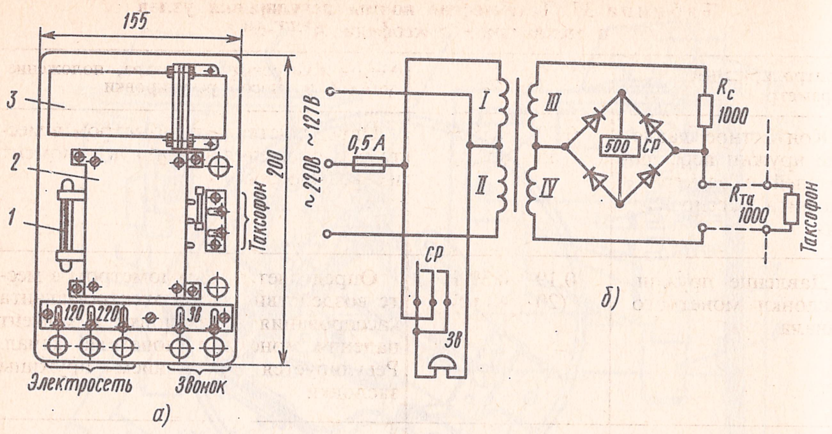


Рис. 109. Тревожная сигнализация для таксофонов (*а*) и ее схема (*б*): *1* — предохранитель, *2* — трансформатор, *3* — реле РПН

Номеронабиратель таксофона АМТ-69 (рис. 108) имеет блокировочное устройство и крепится с внутренней стороны крышки корпуса тремя винтами.

Основные технические данные таксофона АМТ-69:

Параметр	*Значение*
Слоговая разборчивость при затухании тракта 31,0 дБ, %, не менее	70
Эквивалент затухания, дБ:	
передачи при $a_{\text{АЛ}}=4{,}5$ дБ, не более	13,9
то же, при $a_{\text{АЛ}}=0$ дБ, не менее	$-0{,}9$
приема при $a_{\text{АЛ}}=4{,}5$ дБ, не более	6,8
то же, при $a_{\text{АЛ}}=0$ дБ, не менее	$-2{,}6$
местного эффекта при $a_{\text{АЛ}}=4{,}5$, $a_{\text{СЛ}}\geqslant 22$ дБ, не менее	17,4
Наработка таксофона на отказ, ч, не менее	5000
Число циклов срабатываний монетного механизма, не менее	200 000
Число срабатываний рычажного переключателя, не менее	300 000
Габаритные размеры таксофона с микротелефонной трубкой, мм	351 × 290 × 131
Масса таксофона, кг, не более	12

Тревожная сигнализация таксофона (рис. 109) предназначена для оповещения об умышленном или случайном его повреждении. Комплект сигнализации состоит из основания, на котором размещены трансформатор, реле, диоды, резистор, предохранитель, клеммные платы и крышки. Габаритные размеры комплекта сигнализации 210 × 155 × 100 мм, масса 3,2 кг.

§ 44. Регулировка и смазка таксофонов

Качественная работа таксофонов в нормальных условиях обеспечивается правильностью регулировки их механизмов. Нормы регулировки приведены в табл. 37.

Таблица 37. **Технические нормы регулировки узлов и механизмов таксофона АМТ-69**

Контролируемый параметр	Норма	Метод измерения параметра, положение деталей и способ регулировки
Контактное давление пружин переключателей и электромагнита кассирования	0,29—0,58 Н (30—60 гс)	Определяется граммометром в месте расположения контактов в момент их размыкания
Давление пружин заслонки монетного канала	0,19—0,39 Н (20—40 гс)	Определяется граммометром в месте воздействия якоря электромагнита кассирования на заслонку в момент падения монеты в монетный канал. Регулируется натяжением пружины заслонки
Давление пружин монетопроводов монетного механизма	1,18—1,47 Н (120—150 гс)	Определяется граммометром в нижней части монетопроводов в момент их открывания при вертикальном положении монетного механизма. Должны обеспечиваться переключение контактов рычажного переключателя и плотное прилегание монетопроводов к основанию механизма. Регулируется подгибанием пружины
Давление на рычаг микротелефонной трубки	6,37 Н (650 гс)	Контролируется по срабатыванию механизмов таксофона при медленном снятии и подвеске микротелефонной трубки на рычаг. Рычаг не должен останавливаться или задерживаться в промежуточных положениях. Регулируется натяжением пружины рычага
Срабатывание монетного контакта	Монетный контакт должен срабатывать при воздействии на узел весов жетона массой 1,7 г и не срабатывать при воздействии жетона массой 1,3 г	Проверяется принудительным кассированием контрольных жетонов массой 1,7 и 1,3 г по срабатыванию и несрабатыванию геркона. Регулируется перемещением регулировочного винта коромысла весов
Расстояние между разомкнутыми контактами пружин переключателей и электромагнита кассирования	0,3—0,5 мм	Контролируется щупом. Контакты *4—5* рычажного переключателя должны замыкаться раньше, чем переключатся его контакты *1—2—3*
Расстояние между якорем и сердечником электромагнита кассирования	1,2—1,5 мм	Контролируется щупом. Регулируется подгибанием якоря

Особое значение имеет смазка трущихся деталей таксофонов, которая производится морозостойким приборным маслом МВП (густая смазка) и морозостойким часовым маслом МН-60 (жидкая смазка).

Площадка передаточного устройства к толкателю наружного монетопровода монетного механизма, подшипник, регулятор, валик и барабан номеронабирателя смазываются маслом МВП. Оси рычага микротелефонной трубки, толкателя сброса контактов блокировочного устройства номеронабирателя и монетопроводов монетного механизма смазываются маслом МН-60.

§ 45. Повреждения таксофонов

Повреждения таксофонов, выявленные электромонтерами связи, работниками СКТ (БР, ЦБР) и заявленные гражданами, учитываются ежедневно в отдельной ведомости. Качество работы таксофонов оценивается по процентному показателю неработающих таксофонов. При количестве неработающих таксофонов до 3% ставится оценка «отлично», при 3,1—5%—«хорошо», при 5,1—9%—«удовлетворительно» и свыше 9,1%—«неудовлетворительно».

Признаки, причины повреждений таксофонов АМТ-69 и способы их устранения приведены в табл. 38.

Таблица 38. **Признаки, причины повреждений таксофонов АМТ-69 и способы их устранения**

Признак	Причина	Способ устранения
Таксофон не работает (нет сигнала ответа АТС, не прослушивается продувание собственного микрофона)	Повреждение линейных проводов	Осмотреть проводку и правильно включить провода
	Повреждение в контактных группах рычажного переключателя.	Отрегулировать и прочистить контактные группы
	Нарушен контакт в штепсельном соединителе реле	Восстановить контакт повторным включением реле
	Обрыв микрофонного шнура	Заменить шнур или трубку со шнуром
	Обрыв проводов, подключенных к контактам номеронабирателя 4-5/6-7 НН	Заменить номеронабиратель
	Обрыв обмотки трансформатора	Заменить трансформатор или блок электрической схемы
При снятии микротелефонной трубки кассируется монета	Неправильная полярность подключения линейных проводов	Поменять местами линейные провода
	Безотбойное состояние приборов АТС	Сообщить на АТС о снятии безотбойности
Ошибки при наборе номера	Неисправен номеронабиратель	Заменить номеронабиратель

Продолжение табл. 38

Признак	Причина	Способ устранения
Пальцевый диск номеронабирателя останавливается во время обратного хода	Нарушение нормального хода червячной передачи	Заменить номеро-набиратель
	Наличие трения между пальцевым диском и упором	Отрегулировать положение пальцевого диска
Отсутствует прием (слышимость) входящего разговора	Поврежден телефонный капсюль	Заменить капсюль телефона
	Не размыкаются контакты *4—5* реле электромагнита кассирования *K2* (см. рис. 105)	Отрегулировать контакты
Недостаточный уровень приема (плохая слышимость)	Неисправен телефонный капсюль	Заменить телефонный капсюль
	Неисправен трансформатор	Заменить трансформатор или блок электрической схемы
Отсутствует передача разговора в линию	Разрегулированы контактные пружины микрофонного капсюля	Отрегулировать контактные пружины микрофонного капсюля
	Обрыв в микротелефонном шнуре или в месте подключения	Заменить шнур или исправить включение
	Не размыкаются контакты *1—2* реле электромагнита кассирования *K2* (см. рис. 105)	Отрегулировать контакты
Недостаточный уровень передачи (плохая слышимость на другом конце линии)	Неисправен микрофонный капсюль	Заменить микрофонный капсюль
Во время набора номера в телефоне громко прослушиваются щелчки	Неисправен номеронабиратель	Заменить номеронабиратель
	Неправильно подключен номеронабиратель	Правильно включить номеронабиратель
Возможен разговор без оплаты сбросом блокировочного устройства номеронабирателя	Неисправно реле блокировочного устройства *K1*	Отрегулировать или заменить реле
	Отсутствует контакт в штепсельном соединителе реле *K1*	Восстановить контакт в штепсельном соединителе
После ответа вызываемого абонента	Нарушено правильное положение постоянного	Отрегулировать положение магнита так, что-

Признак	Причина	Способ устранения
монета кассируется, однако разговорное состояние не устанавливается	магнита узла весов	бы обеспечить надежное срабатывание монетного контакта в рабочем состоянии узла весов
	Нарушена регулировка узла весов	Отрегулировать узел весов
	Повышенное трение в осях коромысла узла весов	Отрегулировать и смазать оси коромысла
Возможен разговор при оплате суррогатами монет	Неисправно блокировочное устройство номеронабирателя (контакты *9—10 S2.2* см. рис. 105)	Отрегулировать контакты *9—10 S2.2* или заменить номеронабиратель
	Засор в монетном канале	Прочистить монетный канал
Монета не проходит в монетный канал	Нарушено положение заслонки монетного канала, деформирована плоская пружина, недостаточен ход якоря электромагнита кассирования	Отрегулировать положение заслонки регулировочным винтом
Монета при нажатии на нее проходит в монетный канал, не удерживаясь заслонкой	Нарушена регулировка заслонки монетного канала	То же
Монета после кассирования проходит в копилку, не задерживаясь на коромысле узла весов	Неустранимая на месте неисправность узла весов или монетного механизма	Заменить съемный блок
	Наружный монетопровод прилегает к основанию монетного механизма с зазором	Установить причину неисправности съемного блока или заменить его
При посылке сигнала с АТС фиксируется обрыв (проверка с АТС)	Обрыв в звонковой цепи таксофона	Проверить наличие перемычки между клеммами *3—4* клеммной колодки и ее состояние. Проверить состояние контактов *2,3 S 1.1* и при необходимости отрегулировать их (см. рис. 105)

Глава шестая

Воздушные линии связи и радиофикации

§ 46. Воздушно-столбовые линии. Опоры и приставки

Воздушные линии подразделяются на линии междугородной телефонной связи (МТС), сельской телефонной связи (СТС), городской телефонной связи (ГТС) и радиотрансляционных сетей (РС).

По значимости воздушные линии МТС и СТС разделяются на классы: I — магистральные линии МТС, соединяющие Москву с республиканскими, краевыми и областными центрами и последние между собой; II — внутризоновые линии МТС, соединяющие республиканские, краевые и областные центры с районными центрами и последние между собой, соединительные линии СТС; III — абонентские линии СТС. Воздушные линии ГТС на классы не подразделяются. Линии РС подразделяются на два класса: I — фидерные линии номинальным напряжением выше 360 В; II — фидерные линии напряжением до 360 В и абонентские линии напряжением 15 и 30 В.

По конструкции воздушные линии подразделяются на облегченные (0), нормальные (Н), усиленные (У) и особо усиленные (ОУ).

Линии У и ОУ строятся при наиболее неблагоприятных климатических условиях (низкая температура, высокая скорость ветра, гололед).

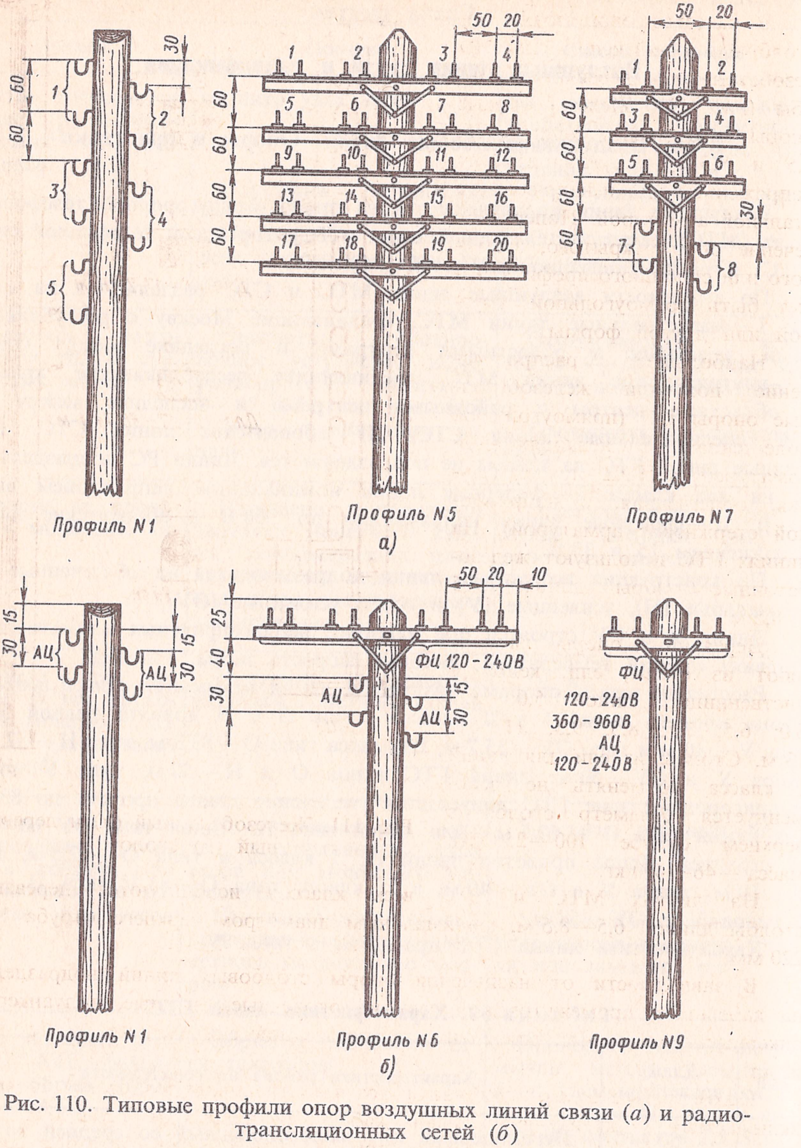
Расстояние между опорами воздушной линии называется *длиной пролета*. Длина пролета линий I и II классов типов О и Н принята равной 50 м, типа У — 40 м и типа ОУ — 35,7 м; III класса типа О — 83,3 м, типа Н — 62,5 м, типов У и ОУ — 50 м; линий ГТС типов О и Н — 50 м, типа У — 40 м. В пригородной зоне ГТС допускается увеличение длины пролета до 83,3 м для линий типа О и 62,5 м — для линий типа Н. Линии типа ОУ на ГТС не строятся. Длина пролетов линий РС I класса и типа О — 62,5 м, типа Н — 50 м, типов У и ОУ — 40 м, а II класса типа О — 83,3; типа Н — 62,5 и типов У и ОУ — 50 м.

Характеристика линий ГТС приведена в табл. 39.

Таблица 39. **Характеристика линий ГТС**

Тип	Длина пролета, м	Характеристика района по гололедности
О	50	Негололедный или малогололедный со средней толщиной стенки льда на проводах до 5 мм или изморози до 20 мм
Н	50	Гололедный со средней толщиной стенки льда на проводах до 10 мм или изморози свыше 20 мм
У	40	То же, до 15 мм или изморози более 20 мм

Для линий связи установлено 11 номеров типовых профилей опор, оснащаемых крюками и траверсами. Так, опора профиля № 1 оснащается



30
60
60
1
2
3
4
5
Профиль N1
50
20
1
2
3
4
60
60
60
60
60
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
Профиль N5
а)
50
20
1
2
60
60
60
60
3
4
5
6
30
7
8
Профиль N7
15
30
АЦ
15
АЦ
30
Профиль N1
50
20
10
25
40
30
ФЦ 120-240В
АЦ
15
АЦ
30
Профиль N6
б)
ФЦ
120-240В
360-960В
АЦ
120-240В
Профиль N9

Рис. 110. Типовые профили опор воздушных линий связи (*а*) и радиотрансляционных сетей (*б*)

десятью крюками; № 5 — пятью восьмиштырными траверсами, № 7 — тремя четырехштырными траверсами и четырьмя крюками (рис. 110, *а*). Опоры ГТС оснащаются аналогично, но типовыми профилями не регламентируются. Для опор РС предусмотрено девять номеров типовых профилей, из которых, например, профиль № 1 имеет четыре крюка, № 6 — одну восьмиштырную траверсу и четыре крюка в зависимости от назначения линии и напряжения сети (рис. 110, *б*).

В качестве опор воздушно-столбовых линий используют железобетонные и деревянные столбы (рис. 111). Железобетонные опоры изготовляют длиной 6,5; 7,5 и 8,5 м с предварительно напряженной или ненапряженной стальной арматурой. Поперечное сечение опор открытого, закрытого или сплошного профиля может быть прямоугольной, круглой или другой формы.

Наибольшее распространение получили железобетонные опоры ПО (прямоугольная, облегченная, с ненапряженной арматурой) и ПОН (прямоугольная, облегченная, с напряженной стержневой арматурой). На линиях ГТС используют железобетонные опоры длиной 7,5 и 8,5 м.

Деревянные опоры изготовляют из сосны, ели, кедра и лиственницы длиной 5,0; 5,5; 6,0; 6,5; 7,5; 8,5; 9,5; 11 и 13 м. Столбы из ели для линий I класса применять не рекомендуется. Диаметр столба в верхнем отрубе 100—250 мм, масса — 46—490 кг.

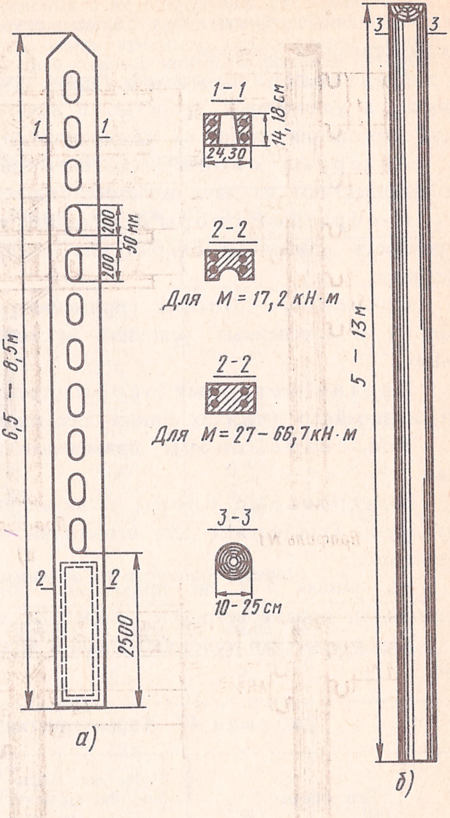


Рис. 111. Железобетонный (*а*) и деревянный (*б*) столбы

На линиях МТС и СТС всех классов используются деревянные столбы длиной 6,5—8,5 м, минимальным диаметром верхнего отруба 120—220 мм.

В зависимости от назначения опоры столбовых линий подразделяют на кабельные, промежуточные, угловые, оконечные, вводные, полуанкерные, анкерные, П-образные, сдвоенные, противоветровые усиленные, контрольные и др.

Кабельные опоры устанавливают в начале линии воздушных проводов, включаемых в укрепленный на них кабельный ящик или шкаф. Их также оборудуют на кабельных вставках при переходах через железные дороги и другие преграды и на вводах в здания.

Промежуточные опоры размещают между кабельными и оконечными опорами.

Угловые опоры устраивают в местах поворота трассы линии и укрепляют подпорами или оттяжками.

Оконечные опоры располагают в конце столбовой линии.

Вводные опоры оборудуют при вводе проводов в промежуточные или оконечные пункты. Они также могут быть кабельными, если ввод цепей осуществляется кабелем.

Полуанкерные опоры строят при пересечении железных и шоссейных дорог, в удлиненных пролетах, в качестве вводных и кабельных, а также для укрепления линии на прямолинейных участках.

Анкерные опоры устраивают для повышения устойчивости линии и комплектуют из двух железобетонных столбов.

П-образные опоры используют, когда нагрузка превышает расчетную прочность одиночной опоры, или вместо угловых в стесненных уличных условиях.

Сдвоенные опоры применяют при повышенной нагрузке линии и в стесненных условиях местности, а также вместо П-образных опор.

Противоветровые опоры укрепляют подпорами или оттяжками на прямолинейных участках линии для защиты ее от воздействия ветра.

Усиленные опоры применяют для повышения устойчивости линии.

Контрольные опоры устанавливают на расстоянии 20—50 км друг от друга. Они служат для испытаний и определения участка повреждения проводов.

На линиях ГТС не применяют полуанкерные, анкерные, П-образные, сдвоенные, противоветровые, усиленные и контрольные опоры.

Характеристики железобетонных и деревянных опор приведены в табл. 40—44.

Таблица 40. **Характеристика железобетонных опор**

Тип опоры	Расчетный изгибающий момент, кН·м (тс·м)	Длина, м	Поперечное сечение, мм	Масса, кг
ПО-1,75; ПОН-1,75	17,2 (1,75)	6,5	240×140	343
ПО-2,75; ПОН-2,75	27,0 (2,75)	6,5	240×140	410
ПО-1,75; ПОН-1,75	17,2 (1,75)	7,5	240×140	390
ПО-2,75; ПОН-2,75	27,0 (2,75)	7,5	240×140	455
ПО-4,4; ПОН-4,4	43,1 (4,4)	7,5	300×180	725
ПО-4,4; ПОН-4,4	43,1 (4,4)	8,5	300×180	810
ПО-6,8; ПОН-6,8	66,7 (6,8)	8,5	300×180	810

Таблица 41. **Основные размеры бревен для опор ГТС**

Порода дерева	Толщина (диаметр) верхнего отруба, см, при длине бревна, м		
	7,5	8,5 и 9,5	11 и 13
Лиственница	13—18	15—18	18—21
Сосна, ель, кедр	14—20	16—20	20—23

Примечания: 1. Для оконечных и угловых опор следует применять бревна наибольшего диаметра. 2. На линиях типа У допускается применение опор увеличенного диаметра, но не более чем на 2 см. 3. В отдельных случаях допускается применение деревянных столбов длиной 6,5 м, устанавливаемых в железобетонных приставках. 4. На линиях МТС и СТС применяют также опоры длиной 6,5 м и диаметром 12—13 см. 5. Бревна, отобранные для опор, не должны иметь кривизны, сердцевинных трещин (внутренних трещин, не доходящих до наружных годовых колец), морозобоин (трещин по радиусам с расширением к поверхности бревна) и поражений грибком (красная гниль, синева и червоточина).

Таблица 42. **Объем одного бревна**

Средний диаметр бревна в верхнем торце, см	Объем бревна, м^3, при его длине, м				
	7,5	8,5	9,5	11	13
14	0,164	0,195	0,23	—	—
15	0,185	0,220	0,25	—	—
16	0,200	0,240	0,28	—	—
17	0,230	0,270	0,31	—	—
18	0,250	0,300	0,35	0,44	0,55
19	0,280	0,330	0,38	0,48	0,59
20	0,300	0,360	0,42	0,52	0,65
21	0,330	0,400	0,46	0,57	0,71
22	0,370	0,430	0,50	0,62	0,77
23	0,400	0,470	0,54	0,67	0,83

Таблица 43. **Масса соснового полусухого бревна**

Средний диаметр бревна в верхнем торце, см	Масса бревна, кг, при его длине, м				
	7,5	8,5	9,5	11	13
14	91	108	127	—	—
15	102	121	138	—	—
16	110	132	154	—	—
17	127	149	171	—	—
18	138	165	193	242	303
19	154	182	209	264	325
20	165	198	231	286	358
21	182	220	253	314	391
22	204	237	275	341	424
23	220	259	297	369	457

Для удлинения опор всех типов, а также увеличения срока их службы и укрепления деревянных опор применяют железобетонные приставки (рис. 112): прямоугольные (ПР) и трапецеидальные (ПТ). Характеристика железобетонных приставок приведена в табл. 45.

Таблица 44. **Объемная масса полусухих бревен из различных пород деревьев**

Порода дерева	Объемная масса, кг/м^3	Коэффициент для перевода массы сосновых бревен в массу бревен из деревьев других пород
Сосна	550	1,0
Лиственница	770	1,27

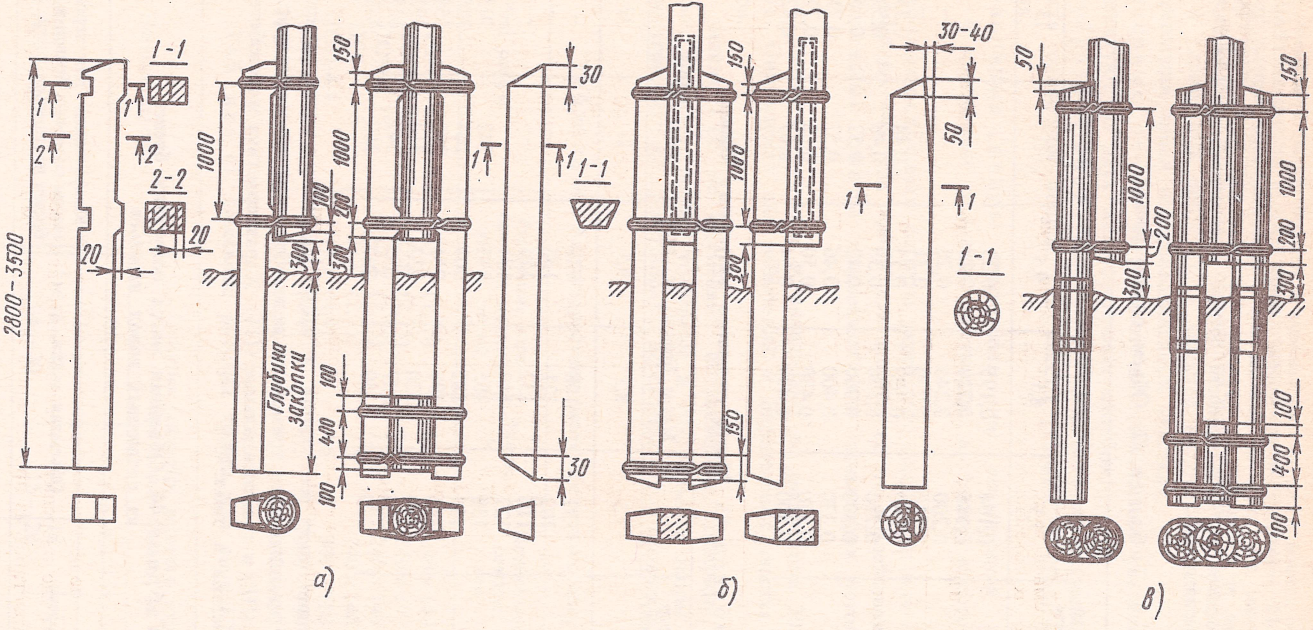

1-1
2-2
1
2
2800-3500
20
20
150
1000
1000
100
200
300
300
Глубина закопки
100
400
100
30
30
1-1
150
1000
300
150
30-40
50
1-1
50
1000
200
300
150
1000
200
300
100
400
100
а)
б)
в)

Рис. 112. Приставки:

а — железобетонные типа ПР, *б* — железобетонные ПТ, *в* — деревянные

Продолжение табл. 44

Порода дерева	Объемная масса, кг/м^3	Коэффициент для перевода массы сосновых бревен в массу бревен из деревьев других пород
Ель	500	0,91
Пихта	500	0,91
Кедр	500	0,91

Примечание. Для определения массы бревен из других пород деревьев или сосны с иной объемной массой нужно массу бревен, приведенную в табл. 43, изменить пропорционально их объемной массе по табл. 44.

Таблица 45. **Характеристика железобетонных приставок**

Тип приставки	Расчетный изгибающий момент двойных железобетонных приставок с вкладышем, кН·м (тс·м)		Размеры поперечного сечения, мм	Масса, кг
	перпендикулярно оси направления линии	вдоль оси направления линии		
ПР-0,6-2,8	17,2 (1,75)	10,1 (1,0)	170×140	169
ПР-0,6-3,0	17,2 (1,75)	10,1 (1,0)	170×140	179
ПР-0,8-3,0	27,0 (2,75)	11,4 (1,14)	170×140	179
ПР-0,8-3,2	27,0 (2,75)	11,4 (1,14)	170×140	190
ПР-1,2-3,0	43,1 (4,40)	12,1 (1,22)	200×140	209
ПР-1,2-3,2	43,1 (4,40)	12,1 (1,22)	200×140	224
ПР-2,0-3,2	66,7 (6,80)	20,0 (2,0)	200×140	224
ПР-2,0-3,5	66,7 (6,80)	20,0 (2,0)	200×140	245
ПТ-0,6-3,0	18,6 (1,90)	10,1 (1,0)	100×140×170	152
ПТ-0,8-3,25	27,0 (2,72)	12,7 (1,3)	100×140×170	165
ПТ-1,2-3,25	43,1 (4,40)	18,6 (1,9)	100×180×220	250
ПТ-1,7-3,25	59,8 (6,10)	23,5 (2,4)	100×180×220	250
ПТ-2,2-3,25	86,3 (8,80)	27,4 (2,8)	100×180×220	250
ПТ-2,2-4,25	86,3 (8,80)	27,4 (2,8)	100×180×220	325

Примечание. Первое число в обозначении приставки означает нормируемый расчетный изгибающий момент, второе — длину приставки, м.

На линиях типов О и Н устанавливают одинарные приставки, на линиях типов У и ОУ, а также для угловых, оконечных, кабельных и других сложных опор — двойные. Основания железобетонных опор и приставок покрывают двумя слоями битумной мастики по всей длине закопки плюс 100—150 мм.

Выбор типа и количества приставок для укрепления опор в зависимости от количества подвешиваемых проводов производят по табл. 46.

В районах, где разрешена местная заготовка леса, допускается применение деревянных приставок из пропитанной антисептиком древесины тех же хвойных пород, что и для опор.

Размеры деревянных приставок приведены в табл. 47.

Таблица 46. **Выбор типа и количества приставок для укрепления опор**

Число проводов	Длина опоры с приставкой, м	Наименование и число приставок для линий типа			
		О	Н	У	ОУ
4	6,5	ПР-0,8 или ПТ-0,8	ПР-0,8 или ПТ-0,8	ПР-0,8 или ПТ-0,8	ПР-0,8 или ПТ-0,8
6	6,5	ПР-0,8 или ПТ-0,8	ПР-0,8 или ПТ-0,8	ПР-0,8 или ПТ-0,8	ПР-1,2 или ПТ-1,2
8	7,5	2ПР-0,6 или ПТ-1,2	ПР-1,2 или ПТ-1,2	ПР-1,2 или ПТ-1,2	ПР-2,0 или ПТ-1,7
4	8,0	2ПР-0,6 или ПТ-1,7	2ПР-0,6 или ПТ-1,7	2ПР-0,6 или ПТ-2,2	2ПР-0,6 или ПТ-2,2
6	8,0	2ПР-0,6 или ПТ-1,7	2ПР-0,6 или ПТ-1,7	2ПР-0,6 или ПТ-2,2	2ПР-0,6 или ПТ-2,2
8	8,0	2ПР-0,6 или ПТ-1,7	2ПР-0,6 или ПТ-1,7	2ПР-0,6 или ПТ-2,2	2ПР-0,6 или ПТ-2,2
4	8,5	2ПР-0,6 или ПТ-1,7	2ПР-0,6 или ПТ-1,7	2ПР-0,6 или ПТ-2,2	2ПР-0,6 или ПТ-2,2
6	8,5	2ПР-0,6 или ПТ-1,7	2ПР-0,6 или ПТ-1,7	2ПР-0,6 или ПТ-1,7	2ПР-0,6 или ПТ-1,7
8	8,5	2ПР-0,6 или ПТ-1,7	2ПР-0,6 или ПТ-1,7	2ПР-0,8 или ПТ-2,2	2ПР-0,8 или ПТ-2,2
10	8,5	2ПР-0,6 или ПТ-1,7	2ПР-0,8 или ПТ-1,7	2ПР-1,2 или 2ПТ-1,2	2ПР-1,2 или 2ПТ-1,2
12	8,5	2ПР-0,6 или ПТ-1,7	2ПР-0,6 или ПТ-1,7	2ПР-0,8 или 2ПТ-1,2	2ПР-1,2 или 2ПТ-1,2
16	8,5	ПР-2,0 или ПТ-2,2	2ПР-0,8 или ПТ-2,2	2ПР-0,8 или 2ПТ-0,8	2ПР-1,2 или 2ПТ-1,2
16	8,5	ПР-2,0 или ПТ-2,2	2ПР-0,8 или 2ПТ-0,8	2ПР-0,8 или 2ПТ-0,8	2ПР-1,2 или 2ПТ-1,2
20	8,5	2ПР-0,8 или 2ПТ-0,8	2ПР-0,8 или 2ПТ-0,8	2ПР-1,2 или 2ПТ-1,2	2ПР-1,2 или 2ПТ-1,2
28	8,5	2ПР-1,2 или 2ПТ-1,2	2ПР-1,2 или 2ПТ-1,2	2ПР-1,2 или 2ПТ-1,2	2ПР-2,0 или 2ПТ-1,7
32	7,5	2ПР-1,2 или 2ПТ-1,2	2ПР-1,2 или 2ПТ-1,2	2ПР-2,0 или 2ПТ-1,7	2ПР-2,0 или 2ПТ-2,2
40	8,5	2ПР-1,2 или 2ПТ-1,2	2ПР-2,0 или 2ПТ-2,0	2ПР-2,0 или 2ПТ-2,0	2ПР-2,0 или 2ПТ-2,2

Примечания: 1. Цифра 2, стоящая перед типом приставки, указывает на их количество. 2. При выборе типа и количества приставок следует учитывать возможность увеличения числа подвешенных проводов.

Таблица 47. **Размеры деревянных приставок**

Число проводов	Длина приставки, м	Длина опоры, м
2—6	2,75	6,5
	3,25	7,5—8,5
	3,5	11
7—24	3,25	6,5—8,5
	3,5	11
25—32	3,25	7,5
	3,5	8,5—11
33—40	3,5	8,5—11

§ 47. Провода и арматура

В качестве проводов используют стальную, биметаллическую (сталемедную) проволоку марок БСМ-1 и БСМ-2, а также многожильную сталеалюминиевую марок АС-10, АС-16 и АС-25.

Для крепления (вязки) проводок на изоляторах используют отрезки биметаллической, стальной, сталеалюминиевой проволоки.

Характеристики линейной и перевязочной проволок указаны в табл. 48, 49.

Таблица 48. **Характеристика линейной проволоки**

Материал	Диаметр, мм	Относительное удлинение, %	Число перегибов на 180°, не менее	Минимальная масса мотка, кг	Масса 1000 м, кг
Сталемедный биметалл БСМ-1, БСМ-2	4,0	1,5	8	26	—
	3,0	1,0	8	15	—
	2,0	1,0	10	15	25,5
	1,6	1,0	12	10	14,7
	1,2	1,0	17	10	9,4
Сталь	5,0	10,0	6	35	154,0
	4,0	10,0	7	30	98,6
	3,0	10,0	9	25	55,5
	2,5	10,0	5	15	38,5
	2,0	8,0	8	10	24,7
	1,5	—	10	10	13,9
Сталеалюминиевый биметалл БСА-КПЛ	5,1	1,0	6,0	—	—
	4,3	1,0	8	—	—
	2,7	1,0	8	—	—

Таблица 49. **Характеристика вязочной проволоки**

Материал	Диаметр, мм	Назначение
Биметалл	2,5	Для вязки биметаллических проводов диаметром 4,0 мм
	2,0	То же, диаметром 2,5 и 3,0 мм
	1,2	То же, диаметром 2,2; 1,6 и 2,0 мм
Сталь	1,5	Для вязки стальных проводов диаметром 1,5 и 2,0 мм
	2,0	То же, диаметром 3,0 мм и БСА-КПЛ—2,7 мм
	2,5	То же, диаметром 4,0 и 5,0 мм и БСА-КПЛ — 4,3 мм
	3,0	То же, БСА-КПЛ диаметром 5,1 мм

Примечание. Вязочная проволока БСА-КПЛ-2,7 применяется для крепления (вязки) линейных проводов марок БСА и АС.

В местах пересечений с электрическими линиями используют провода марки ПСБАР (провод связи с биметаллической жилой и резиновой атмосферостойкой изоляцией) с жилами диаметром 1,2 и 1,6 мм; провода связи марок ПСБАВ (с биметаллической жилой, поливинилхлоридной атмосферостойкой изоляцией) и ПСБАП (с полиэтиленовой изоляцией, жилами диаметром 3 и 4 мм); ПРСВ (со стальной оцинкованной жилой, поливинилхлоридной изоляцией) или ПРСП (с полиэтиленовой изоляцией, жилами диаметром 2, 3 и 4 мм).

Для крепления проводов на опорах применяют фарфоровые телефонные изоляторы ТФ и РФО (радиотрансляционные). При оборудовании вводов используют вводные изоляторы, а при устройстве скрещиваний в пролетах, на контрольных опорах и для защиты персонала, работающего на опорах,— такелажные (орешковые) фарфоровые изоляторы ИТФ и ИТО (рис. 113).

При подвеске на опоре небольшого числа проводов для крепления изоляторов используют стальные крюки (рис. 114) типа КН (для изоляторов низкого напряжения), а при подвеске большого числа проводов — стальные четырех- или восьмиштырные траверсы со стальными или деревянными

Таблица 50. **Характеристика фарфоровых изоляторов**

Тип изолятора	Диаметр линейной проволоки, мм	Размеры изолятора, мм		Масса, кг	Электрическое сопротивление, МОм
		высота	диаметр		
ТФ-12	1,2—2,0	67	49	0,2	20 000
ТФ-16	3,0—4,4	86	61	0,35	40 000
ТФ-20	5,0—5,4	108	75	0,62	50 000
РФО-12	3,0	70	56	0,18	20 000
РФО-16	3,0—4,4	87	61	0,3	40 000

штырями (рис. 115). Характеристика арматуры столбовых линий приведены в табл. 50—54.

Для радиотрансляционных сетей используют крюки КР-8 и КР-10 с изоляторами РФ-10. Телефонные цепи внутриобластной и сельской ТС, подвешиваемые на траверсах, скрещивают в пролетах на подвесных крюках КПС-12 (-16, -18) для стальных и КПД-12 (-16, -18) для деревянных траверс.

Для деревянных траверс удлиненных пролетов и угловых опор линий типов У и ОУ используют штыри ШТ-20УД с изоляторами ТФ-20. Для контрольных накладок и кронштейнов применяют штыри ШТ-20НК с изоляторами ТФ-20. На переходных опорах и стойках, а также для кронштейнов и накладок при скрещивании проводов устанавливают штыри ШТ-20НС с изоляторами ТФ-20.

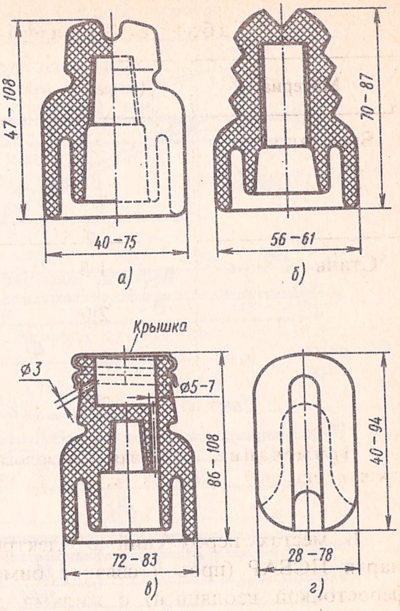


Рис. 113. Изоляторы:

а — ТФ, *б* — РФО, *в* — вводный, *г* — такелажный (орешковый)

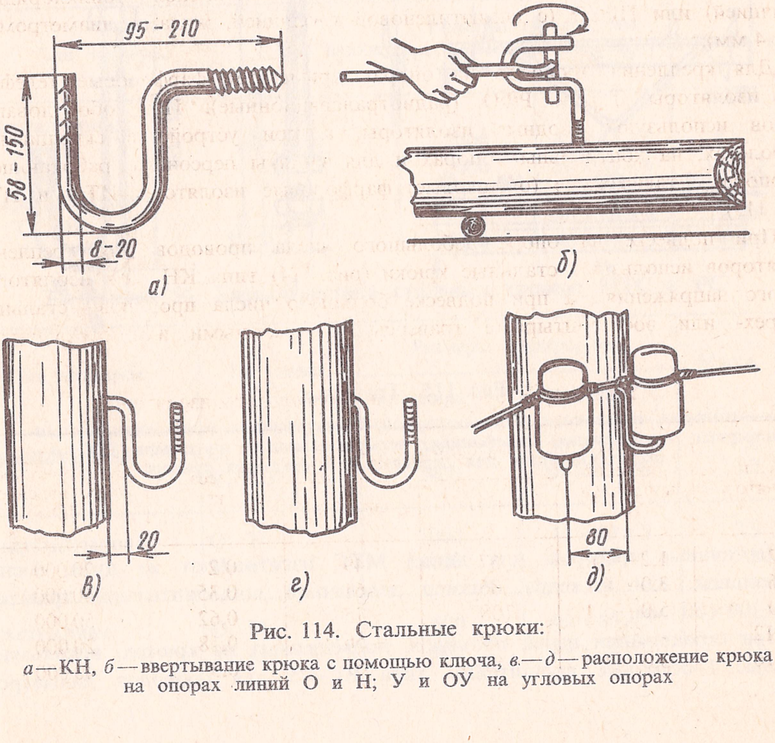


Рис. 114. Стальные крюки:

а — КН, *б* — ввертывание крюка с помощью ключа, *в*.— *д* — расположение крюка на опорах линий О и Н; У и ОУ на угловых опорах

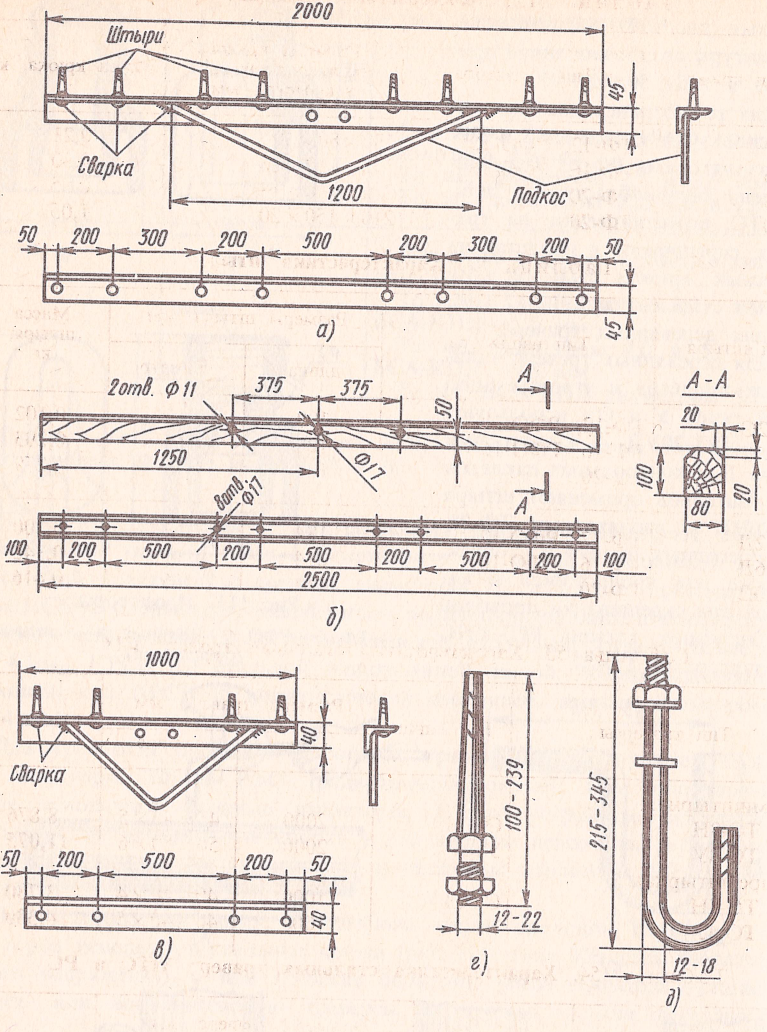

2000
Штыри
45
Сварка
1200
Подкос
50
200
300
200
500
200
300
200
50
45
а)
2отв. Ф11
375
375
А
А-А
50
20
1250
Ф17
100
20
80
А
8отв. Ф17
100
200
500
200
500
200
500
200
100
2500
б)
1000
40
Сварка
50
200
500
200
50
40
в)
100-239
12-22
г)
215-345
12-18
д)

Рис. 115. Траверсы:

а — стальная, телефонная, восьмиштырная, *б* — деревянная, телефонная, восьмиштырная, *в* — стальная, телефонная, четырехштырная, *г* — штырь ШТ, *д* — подвесной крюк для деревянных и стальных траверс

Деревянные траверсы для линий МТС изготовляют из дуба, сосны, лиственницы, ели и кедра. Размер деревянной восьмиштырной траверсы 2500 × 100 × 80 мм.

При скрещивании цепей проводов, подвешенных на крюках, используют стальные Г-образные кронштейны типа КС-4/5 для проводов диаметром

Таблица 51. **Характеристика стальных крюков**

Тип крюка	Тип изолятора	Размеры крюка (длина × высота × × диаметр), мм	Масса крюка, кг
КН-12	ТФ-12, РФО-12	130 × 80 × 12	0,21
КН-16	ТФ-16, РФО-16	170 × 110 × 16	0,50
КН-18	ТФ-20	210 × 150 × 18	0,85
КН-20	ТФ-20	210 × 150 × 20	1,05

Таблица 52. **Характеристика штырей**

Тип штыря	Тип изолятора	Размеры штыря, мм		Масса штыря, кг
		длина	диаметр	
ШТ-12С	ТФ-12, РФО-12	100	12	0,102
ШТ-16С	ТФ-16, РФО-16	128	16	0,203
ШТ-20С	ТФ-20	148	16	0,279
ШТ-12Д	ТФ-12, РФО-12	184	12	0,200
ШТ-16Д	ТФ-16, РФО-16	214	16	0,342
ШТ-20Д	ТФ-20	234	16	0,416

Таблица 53. **Характеристика стальных траверс ГТС**

Тип траверсы	Тип линии	Размеры траверс, мм		Масса, кг
		длина	сечение	
Восьмиштырная:				
ТС-8Н	О, Н	2000	45 × 45 × 5	8,876
ТС-8У	У	2000	50 × 50 × 6	11,075
Четырехштырная:				
ТС-4Н	О, Н	1000	40 × 40 × 4	3,780
ТС-4У	У	1000	40 × 40 × 5	4,330

Таблица 54. **Характеристика стальных траверс МТС и РС**

Тип траверсы	Тип линий	Размеры траверс, мм		Масса, кг
		длина	сечение	
Восьмиштырная	О, Н	2400	50 × 50 × 5	8,8
	У, ОУ	2400	63 × 63 × 6	13,7
Четырехштырная	О, Н	1000	40 × 40 × 5	2,9
	У, ОУ	1000	50 × 50 × 5	3,8
Двухштырная	О, Н	600	40 × 40 × 5	1,6
	У, ОУ	600	50 × 50 × 5	2,3

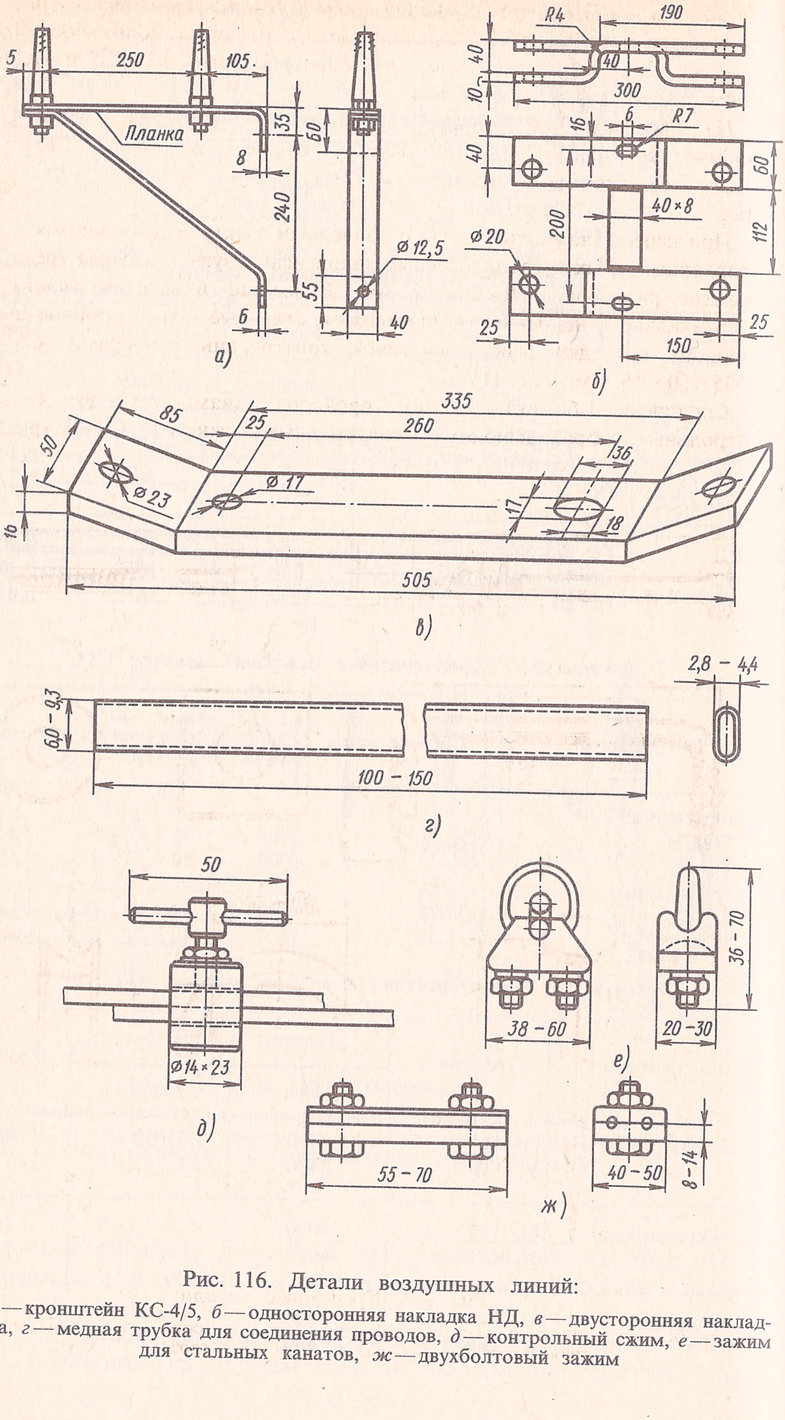

5
250
105
35
60
Планка
8
240
Ø 12,5
55
6
40
а)
R4
190
40
40
10
300
16
6
R7
40
60
40×8
200
112
Ø 20
25
25
150
б)
85
335
25
260
50
36
Ø 17
Ø 23
17
18
16
505
в)
2,8 – 4,4
6,0 – 9,3
100 – 150
г)
50
Ø 14×23
д)
38 – 60
36 – 70
20 – 30
е)
55 – 70
40 – 50
8 – 14
ж)

Рис. 116. Детали воздушных линий:

а — кронштейн КС-4/5, *б* — односторонняя накладка НД, *в* — двусторонняя накладка, *г* — медная трубка для соединения проводов, *д* — контрольный сжим, *е* — зажим для стальных канатов, *ж* — двухболтовый зажим

4 и 5 мм и КС-3/3,5 для проводов диаметром 3,5 мм и менее (рис. 116, *а*). Для скрещивания проводов, подвешенных на траверсах, применяют накладки НД (рис. 116, *б*) на линиях с деревянными траверсами и НС-5 и НС-6,3 — на линиях со стальными траверсами.

На контрольных опорах, оснащенных крюками, устанавливают стальные контрольные кронштейны с планкой размером 220 × 50 мм, а при оснастке опор траверсами — контрольные накладки тех же размеров.

При пересечении линий связи с проводами электрифицированных железных дорог, трамвайных и троллейбусных линий используют стальные трехштырные накладки размером 450 × 50 × 16 мм. В местах изменения уклона линий в вертикальном направлении применяют стальные односторонние или двусторонние накладки особо усиленной конструкции размерами 420 × 50 × 16 и 505 × 50 × 16 мм (рис. 116, *в*).

Соединение биметаллических проводов диаметром до 4 мм на контрольных опорах выполняют контрольными сжимами СК-М (рис. 116, *д*),

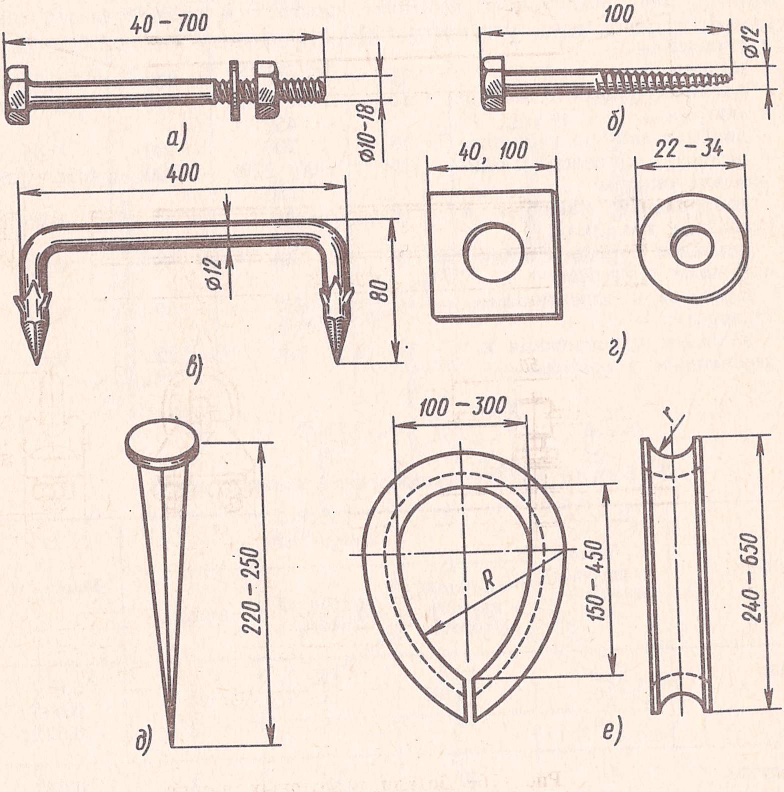


Рис. 117. Крепежные детали:

а — болт, *б* — шуруп с шестигранной головкой, *в* — строительная скоба, *г* — квадратная и круглая шайбы, *д* — барочный гвоздь, *е* — коуш а сталеалюминиевых проводов — СО-а. Сращивание медных и биметаллических проводов выполняют медными трубками с овальным сечением размером от 2,8×6,0 до 4,4×9,3 мм и длиной 100—150 мм (рис. 116, *г*).

В качестве линейных крепежных деталей используют стальные болты, шайбы, шурупы с шестигранной головкой, барочные гвозди, строительные скобы и коуши (рис. 117, *а*—*е*). Характеристики крепежных деталей приведены в табл. 55, 56.

Шурупы с шестигранной головкой («глухари») используют для крепления стальных траверс, подкосов, кабельных ящиков, оттяжек, кабельных площадок и др. Диаметр стержня шурупов 12 и 16 мм, длина 100 мм. Для крепления деталей и устройств незагруженных линий применяют также барочные гвозди длиной 220—250 мм и строительные скобы длиной 400 мм; диаметр стержня 12 мм.

Таблица 55. **Характеристика стальных болтов**

Назначение	Размеры, мм			Масса, кг
	диаметр	длина	длина нарезки	
Для крепления:				
подпор	16	450	100	0,76
двойных траверс и подпор к опорам	16	400; 420; 450	100	0,68—0,76
двойных подпор к опорам	18	700	100	1,45
деревянных траверс к одинарным опорам	16	300; 320; 350	100	0,52—0,60
контрольных накладок к стальным траверсам	12	40	35	0,05
накладок скрещивания к стальным траверсам	12	40	35	0,05
подкосов к деревянным траверсам	10	100	30	0,07
накладок скрещивания к деревянным траверсам	10	140	35	0,10

Таблица 56. Характеристика стальных шайб

Шайба	К болтам (штырям) диаметром, мм	Размеры, мм			Масса, кг
		наружный диаметр (сторона)	внутренний диаметр	толщина	
Круглая	12 10 16	28 22 34	14 11 18	2 2 3	0,017 0,005 0,025
Квадратная	16 18 20 24	40 40 40 100	18 20 24 24	3 4 4 5	0,042 0,040 0,036 0,380

При креплении оттяжек из стальных канатов диаметром 5,0—9,5 мм к якорным стержням используют двух- и трехболтовые зажимы размерами соответственно 55×40×8—70×50×14 и 150×40×20 мм, а для стальных канатов диаметром до 19 мм — зажимы размером 38×35—60×70 мм (см. рис. 116, *д — ж*). Зажимы скрепляют с якорными стержнями коушами, внутренние размеры которых 150—450 мм, масса 0,006—0,067 кг.

§ 48. Строительство воздушно-столбовых линий

Трассу столбовой линии намечают по наикратчайшему расстоянию между оконечными пунктами вдоль шоссейных и железных дорог, по возможности избегая пересечений с другими линиями. Разбивку трассы производят с помощью деревянных вех (рис. 118). При этом избегают установки опор вблизи древесных насаждений, в топких и заливаемых водой местах. В населенных пунктах опоры устанавливают в пешеходных частях улиц, на расстоянии не более 0,5 м от бровки тротуара или кювета.

Не допускается установка опор напротив ворот, калиток, дверей, окон, на дне сточных канав и в откосах кюветов. Пересечение улиц проводами должно выполняться перпендикулярно их осям и лишь в исключительных случаях — под углом не менее 45°.

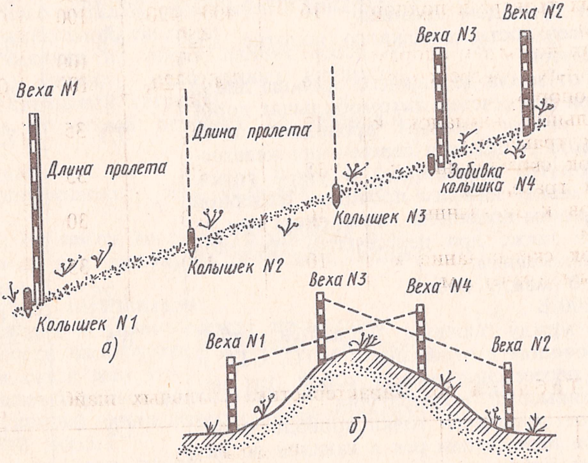

Веха N1
Длина пролета
Длина пролета
Веха N3
Веха N2
Забивка колышка N4
Колышек N3
Колышек N2
Колышек N1
а)
Веха N3
Веха N4
Веха N1
Веха N2
б)
А
Угловая опора
50 m
50m
Вылет
Опора
Опора
Б
в)

Рис. 118. Разбивка трассы линии:

а — на прямых участках местности, *б* — на пересеченных участках местности, *в* — определение нормального вылета угла поворота линии

Таблица 57. **Габаритные размеры воздушных линий**

Характеристика	Расстояние для линий, м, не менее		
	МТС и СТС всех классов и ГТС	РС	
		класса I	класса II
Расстояние от земли до нижнего провода линий, идущих вдоль железных дорог вне населенных пунктов	2,5	4,5	2,5
Расстояние от земли до нижнего провода линий, идущих вдоль автомобильных или грунтовых дорог вне населенных пунктов	3,0	5,0	3,0
Расстояние от земли до нижнего провода линий связи и РС, проходящих в черте населенного пункта	4,5	6,0	4,5
Расстояние между нижним проводом линий связи, РС и тросом, несущим контактный провод электрифицированной железной дороги, при их пересечении	2,0	2,0	2,0
Расстояние от провода линий связи и РС:			
до головки рельса при пересечении с контактным проводом трамвая	8,0/9,0	8,0	8,0
до поверхности дорожного полотна для троллейбусов	9,0	9,0	9,0
Расстояние от земли до нижнего провода линий связи и РС при пересечении автомобильных дорог	5,5	6,0	5,5
Расстояние между нижним проводом линии связи и головкой рельса при пересечении железнодорожного полотна нормальной и узкой колеи	7,5	7,5	7,5
Расстояние между нижним проводом фидерной цепи РС и верхним проводом линии связи при их пересечении, а также при пересечении проводов цепей РС напряжением:			
до 1000 В между собой	1,25	1,25	1,25
выше 1000 В	—	2,0	—
Расстояние между нижним проводом одной и верхним проводом другой линии МТС, СТС и ГТС при их пересечении между собой для наинизшей и наивысшей температуры	0,6	—	—
Расстояние от наинизшей точки провода линий связи и РС при пересечении рек и каналов до наиболее высоких мачт судов при высшем уровне воды	1,0	2,0	1,0
Расстояние от наинизшей точки провода линий до верхней точки габарита сплава при горизонте наивысшего паводка пересекаемых сплавных рек и каналов	1,0	2,0	1,0
Расстояние от опор до головки ближайшего рельса при расположении линии вдоль железнодорожного полотна	1,3	Высота надземной части опоры	
Расстояние по горизонтали между ближайшим к строению проводом и вертикальной плоскостью, проходящей через край карниза или другой наиболее выступающей части строения (балкона, фонаря)	2,25	1,5	1,5

Продолжение табл. 57

Характеристика	Расстояние для линий, м, не менее		
	МТС и СТС всех классов и ГТС	РС	
		класса I	класса II
Расстояние по вертикали от дороги до оттяжки опоры при пересечении оттяжкой:			
пешеходных проходов	3,5	3,5	3,5
проездов	5,5	5,5	5,5
Расстояние от наинизшей точки провода линии РС до проводов приемных радиоантенн	—	0,8	0,8
Расстояние от проводов линий РС и связи до мачт приемных антенн	3,0	4,0	3,0
Расстояние между осями опор линий связи, идущих параллельно друг другу:			
при наличии на одной или обеих линиях цепей, уплотненных аппаратурой трехканальной системы, или неуплотненных цепей, а также при наличии на одной из линий цепи из цветного металла, уплотненной аппаратурой 12-канальной системы	8,5	—	—
при наличии на обеих линиях цепей из цветного металла, уплотненных аппаратурой 12-канальной системы	20	—	—
Расстояние от ветвей деревьев до проводов линии:			
в городах	1,25	1,0	1,00
в пригородных и сельских местностях	2,0	1,0	1,00
Расстояние от земли до нижнего провода абонентского ввода над тротуаром, огородом, садом или пустырем	3,0	—	3,0
Расстояние по горизонтали:			
на вводах в здание между проводами электросети напряжением до 1000 В и проводами связи или РС	1,5	—	1,5
от головки рельса до полуанкерной опоры (или подпоры) линии, пересекающей полотно железной дороги	10,0	10,0	10,0
Расстояние от опор линий:			
до подземных трубопроводов (водо-, газо-, нефте- и теплопроводов, а также канализационных труб)	1,0	1,0	1,0
до пожарных гидрантов, колодцев (люков) и водоразборных колонок	2,0	2,0	2,0
до бензиновой колонки	5,0	5,0	5,0
до кабелей всех назначений	1,0	1,0	1,0
Расстояние по горизонтали:			
от бровки дорожного полотна до основания подпор переходных опор	Не менее высоты надземной части переходной опоры		
от бровки полотна автомобильной дороги до основания опор	Высота опоры		
Расстояние по вертикали между проводами электросети напряжением до 1000 В с проводами	1,25	1,25	1,25

Характеристика	Расстояние для линий, м, не менее		
	МТС и СТС всех классов и ГТС	РС	
		класса I	класса II
или подвесными кабелями линий связи и РС в пролетах пересечения (при наибольшей стреле провеса)			

При разбивке трассы и дальнейшем строительстве линии учитывают габаритные размеры, установленные по специальным таблицам (табл. 57).

При повороте трассы линии размер внутреннего угла допускается не более 145°, что соответствует углу поворота линии 35°. Угол поворота определяют его вылетом. Для этого от вершины угла отмеряют по 50 м в обоих направлениях трассы, соединяют полученные точки между собой и на образованную прямую опускают перпендикуляр, который является вылетом.

Нормальный вылет не должен превышать 15 м, что соответствует углу 145° или углу поворота линии $\alpha = 180 - 145 = 35°$. Определение угла поворота может также производиться с помощью специальных угломеров.

В населенных пунктах угол поворота линии может быть равен 90°. Для этого устанавливают опоры П-образной конструкции с усиленными штырями ШТ-20УД или специальные опоры с укреплениями применительно к местности. При переходе линии на более высокие опоры обеспечивается плавный уклон, не превышающий 2 м между точками крепления проводов.

§ 49. Рытье ям

По окончании разбивки трассы приступают к рытью ям для опор. По физико-механическим свойствам, определяющим способы и средства разработки грунтов, последние подразделяются на 11 групп (ранее категорий). При строительстве линейных сооружений связи наиболее часто встречаются грунты I—IV групп, классификация которых приведена в табл. 58.

Таблица 58. **Классификация грунтов**

Группа	Характеристика грунта и пород	Средняя объемная масса, кг/м^3
I	Песок естественной влажности с примесью до 20% гравия и гальки Супесок Торф Лёсс естественной влажности (рыхлый) Мягкий лёссовидный суглинок Грунт растительного слоя без корней Шлак (котельный, рыхлый)	600—1900

Продолжение табл. 58

Группа	Характеристика грунта и пород	Средняя объемная масса, кг/м^3
	Мелкая галька (гравий) размером до 20 мм	
II	Мягкая глина (тяжелая, жирная) с примесями гальки, щебня Грунт растительного слоя с корнями, строительным мусором Лёсс (влажный и сухой) с примесью гравия и гальки Песок естественной влажности с примесью гравия до 40% Слежавшийся суглинок с примесью до 10% объема гравия Чернозем и каштановый грунт Слежавшийся и металлургический шлак Средний гравий размером до 40 мм	1000—1900
III	Плотный лёсс Слежавшийся суглинок с примесью булыг Строительный мусор Мелкий, средний и крупный гравий размером до 150 мм и с примесью булыг массой до 10 кг	1800—1950
IV	Твердая карбонная, кембрийская глина Дресва Гипс Отвердевший лёсс Морена с содержанием до 30% объема валунов массой до 50 кг Металлургический, невыветрившийся шлак	1500—2100

Для рытья ям применяют бурильно-крановые машины, отбойные молотки, бурофрезы и лопаты.

Формы и расположение ям на трассе показаны на рис. 119, а их размеры и глубина закопки опор, подпор и отбойных тумб приведены в табл. 59—61.

Таблица 59. **Размеры ям, отрываемых ручным способом для опор, подпор и отбойных тумб**

Наименование	Размеры, м				
	а	*б*	*в*	*д*	*е*
Опора:					
без приставки и с приставками	0,3	0,4	0,4	—	—
с двумя приставками	0,7	0,5	0,8	—	—
Подпора	0,6	0,5	0,7	1,0; 1,25	0,4
Оттяжка	—	—	—	1,0; 1,2; 1,3	0,4
Отбойная тумба	0,3	0,4	0,4	—	—

Примечание. Размер *г* — 2/3 глубины ямы; *д* — по типу лежня.

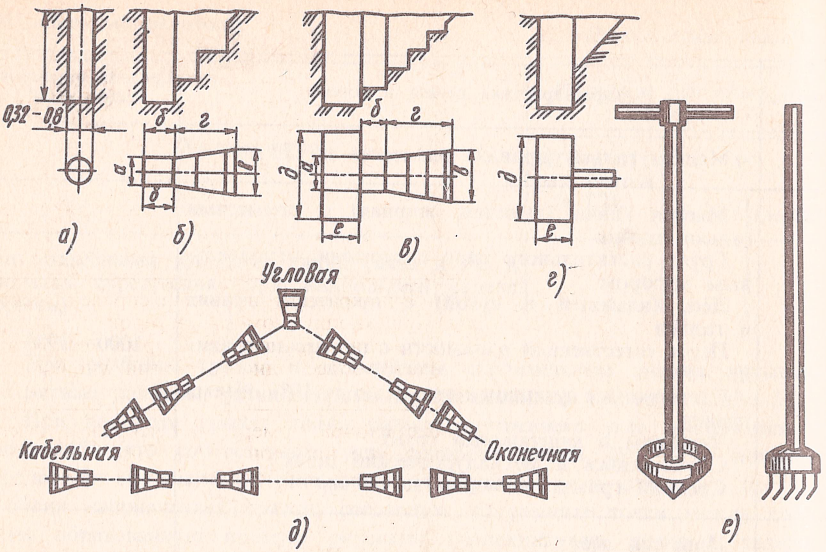


Рис. 119. Формы ям для установки столбов, их расположение на трассе и инструменты для рытья:

а — одинарной, отрытой бурильной машиной или бурофрезом, *б* — то же, отрытой вручную, *в* — для подпоры, *г* — для оттяжки, *д* — расположение ям для угловых, промежуточных, кабельных и оконечных опор, *е* — бурофрез и ковш

Таблица 60. **Размер заглубления опор и приставок**

Число проводов	Твердый и болотистый грунт, м							
	для линий I и II классов и ГТС				для линий III класса и РС всех классов			
	6,5	7,5	8,5	9,5—13	6,5	7,5	8,5	9,5—11
4	1,1	1,4	1,4	1,5—1,6	1,1	1,2	—	—
6	1,2	1,4	1,5	1,5—1,6	1,2	1,3	1,4	1,5
12	1,3	1,4	1,5	1,6	1,2	1,3	1,4	1,5
24	1,5	1,5	1,6	1,7	1,4	1,4	1,5	1,6
40	—	1,7	1,8	1,9	—	1,6	1,6	1,7

Таблица 61. **Глубина закопки подпор и отбойных тумб**

Наименование	В грунтах, м, группы			
	I	II	III	IV
Подпора	1,0	1,0	0,6	0,5
Отбойная тумба	1,0	1,0	0,8	0,6

§ 50. Оснастка опор

Деревянные опоры оснащают крюками и траверсами, а железобетонные — траверсами (рис. 120).

Перед оснасткой деревянных опор заготовленные бревна отпиливают до установленной длины, очищают от коры и луба, затесывают их вершины, просверливают отверстия для крюков или устраивают врубки для траверс (рис. 121, *а — ж*). Эти работы выполняют на специально выделенной площадке. Последующее ввертывание крюков, пришивку траверс, насадку изоляторов и крепление другой арматуры производят в местах установки опор, у вырытых ям.

Крюки ввертывают в просверленные по шаблону отверстия с применением стального ключа. Стальные траверсы крепят к деревянным опорам двумя шурупами с шестигранной головкой, а подкосы — одним таким же шурупом. К железобетонным опорам траверсы крепят стальными планками размером 40 × 40 × 5 мм с двумя болтами диаметром 16 мм.

В зависимости от местности прохождения линии траверсы размещают в соответствии с рис. 122, *а — г*.

Насадку изоляторов производят с применением прядей просмоленной пеньки (каболки) вручную или специальным ключом, либо с помощью полиэтиленовых колпачков (рис. 123, *а*, *б*).

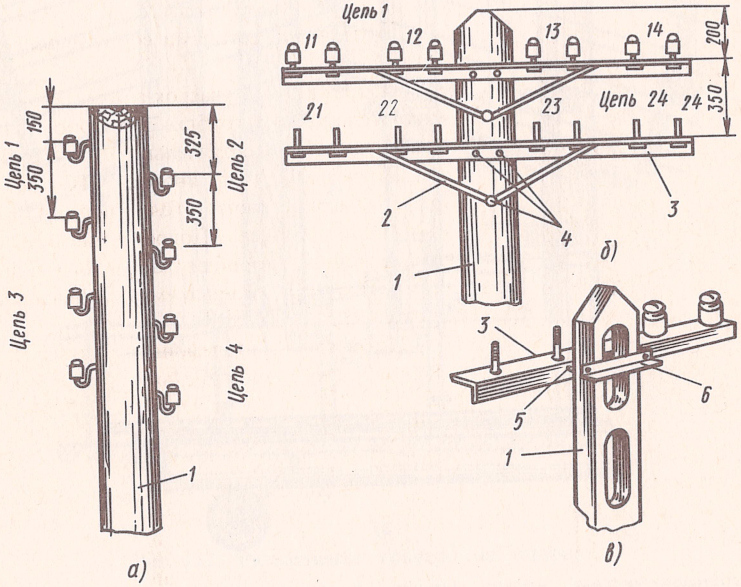


Рис. 120. Оснастка деревянных опор крюками и траверсами (*а*, *б*) и железобетонной опоры траверсами (*в*):

1 — опора, *2* — подкос, *3* — траверса, *4* — шурупы с шестигранной головкой, *5* — болт, *6* — планка

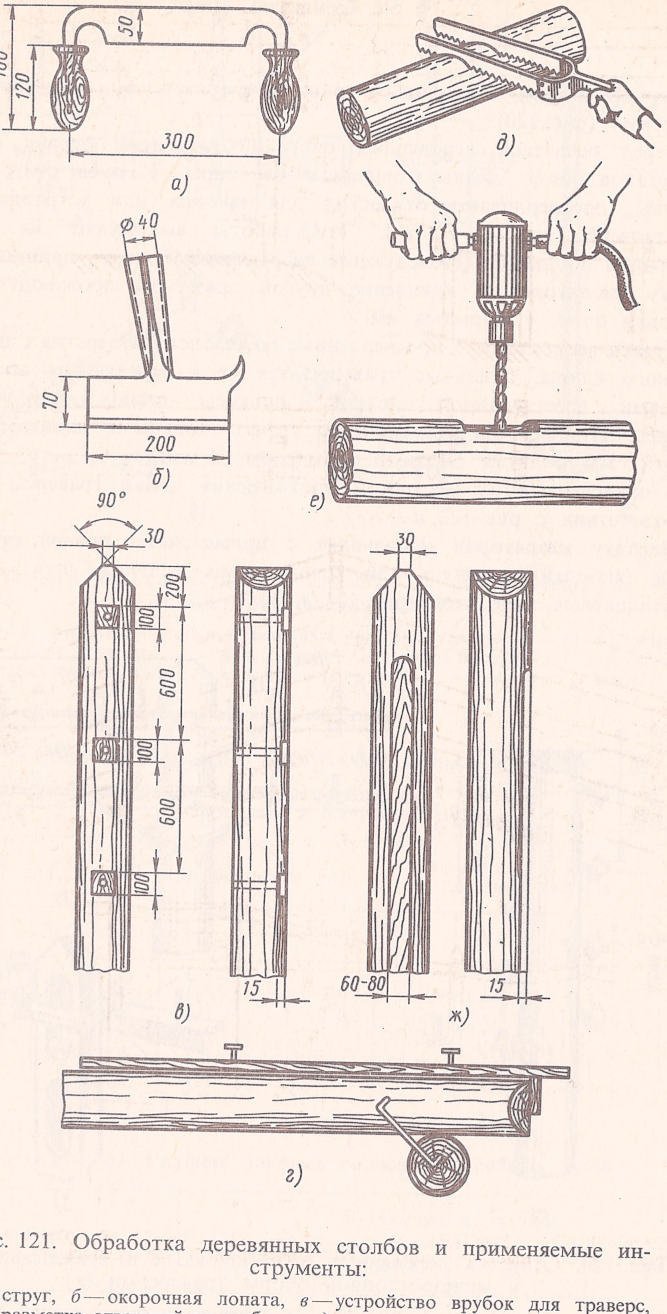

180
120
50
300
а)
Ф 40
70
200
б)
д)
е)
90°
30
200
100
600
100
600
100
15
в)
30
60-80
15
ж)
г)

Рис. 121. Обработка деревянных столбов и применяемые инструменты:

а — струг, *б* — окорочная лопата, *в* — устройство врубок для траверс, *г* — разметка отверстий по шаблону, *д* — запиловка выемок для траверс, *е* — сверление отверстий, *ж* — затесывание площадки для стальных траверс

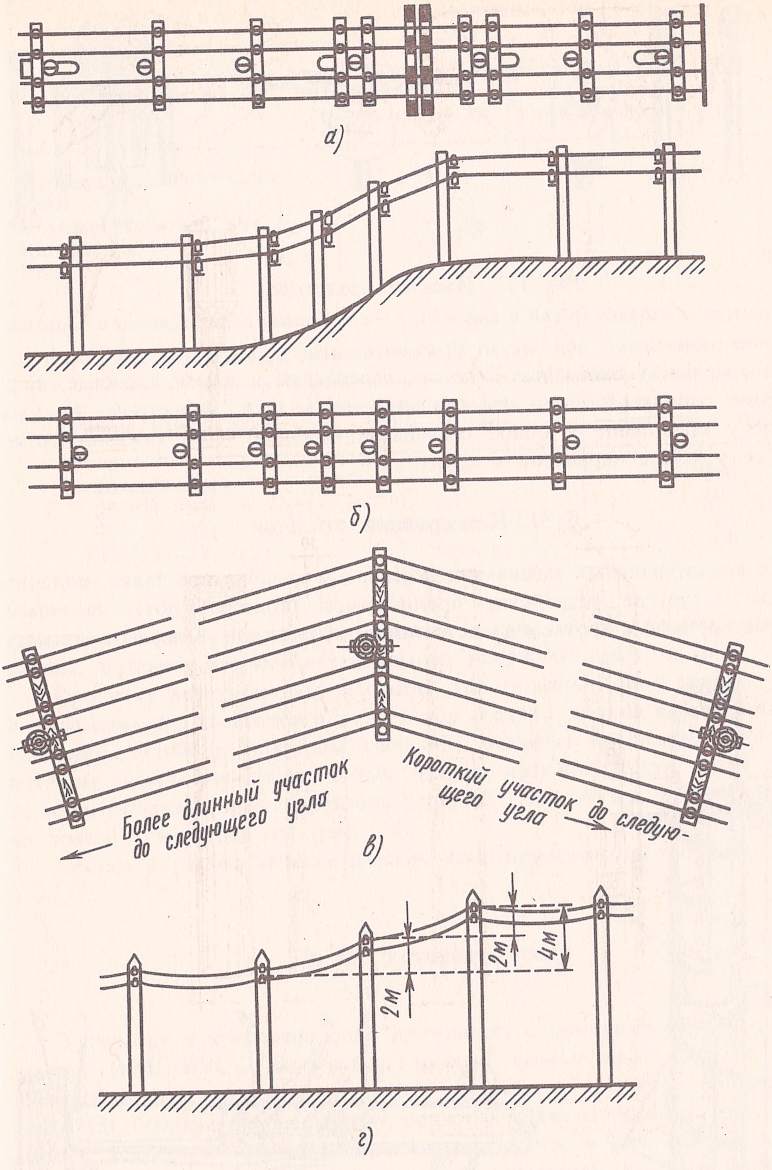

а)
б)
Более длинный участок до следующего угла
Короткий участок до следующего угла
в)
2м
2м
4м
г)

Рис. 122. Размещение траверс на опорах:

а — прямолинейных участков линии, *б* — склонов трассы, *в* — при поворотах (угловые и смежные), *г* — допустимые повышения точек крепления проводов

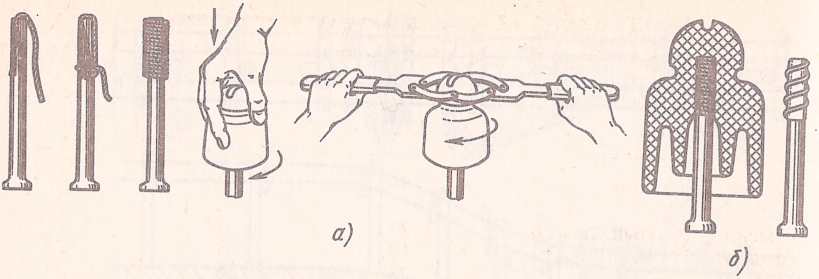


Рис. 123. Насадка изоляторов:

а — с помощью каболки (рукой и ключом), *б* — с помощью полиэтиленового колпачка

Все кабельные, оконечные, угловые, переходные и другие сложные опоры оборудуют молниеотводами из стальной проволоки диаметром 4—5 мм. Проволоку прибивают к опоре стальными скобами через каждые 300 мм. Конец ее у комля зарывают в грунт.

§ 51. Консервация столбов

Для предотвращения загнивания деревянные столбы, приставки, подпоры, траверсы и другие устройства пропитывают (консервируют) масляными и водорастворимыми противогнилостными антисептиками. К первым относятся

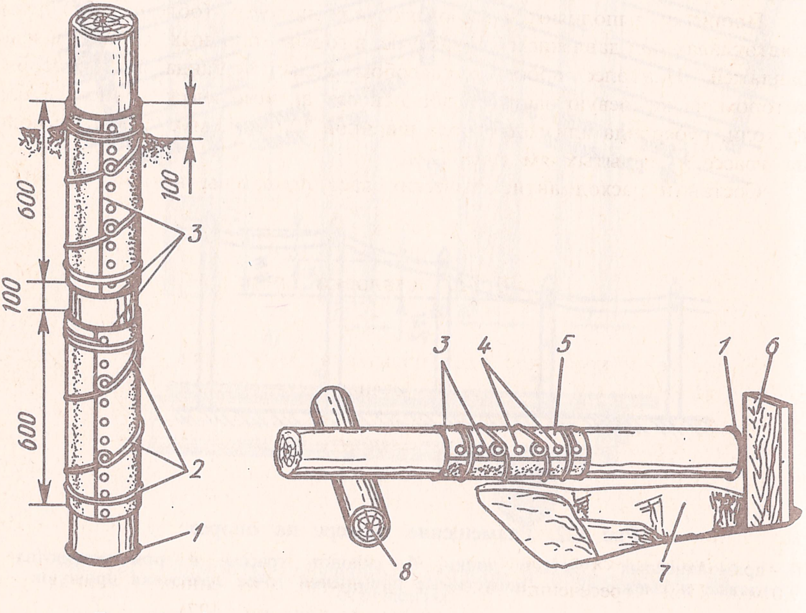


Рис. 124. Пропитка столбов бандажным способом:

1 — торцевая подкладка, *2* — печная проволока, *3* — битум, *4* — толевые гвозди, *5* — толь (рубероид, гидроизол), *6* — упорная доска, *7* — яма, *8* — подставка

Таблица 62. **Состав антисептических паст**

Компоненты пасты	Содержание пасты, %		
	32-ЦП-218-70	марки «Вагонка»	ОСТ 6514—1—71
Фтористый технический натрий	44	44	44
Каменноугольный лак Б	23	17	17
Каолин	10	13	13
Вода	23	26	26

Таблица 63. **Расход антисептической пасты при бандажном способе**

Диаметр опоры, см	Количество пасты на один бандаж, кг	Количество фтористого натрия в пасте, г
20 (18—22)	1,1	500
25 (23—27)	1,4	600
30 (28—32)	1,6	700
35 (33—37)	1,8	800

каменноугольные и сланцевые масла и смолы, а ко вторым — фтористый натрий, фтористо-натриевые соединения, хлористый цинк и др.

Пропитку выполняют в заводских или полевых (облегченных) условиях в автоклавах под давлением и в вакууме, в горяче-холодных ваннах и накладкой бандажей. Наиболее простым способом является бандажный способ, при котором на комлевую часть столба наносят антисептическую пасту и бандаж из толи, рубероида или гидроизола шириной 120—140 мм. Работы выполняют на трассе у вырытых ям (рис. 124).

Состав и расход антисептических паст приведены в табл. 62, 63.

§ 52. Установка опор

Установку и крепление опор производят с помощью бурильно-крановых машин (БМ, БУС), автокранов, ручных столбоставов (РС) и вручную. Железобетонные опоры устанавливают только с помощью автомеханизмов (рис. 125). Угловые опоры крепят подпорами или оттяжками (рис. 126). Для подпор используют древесину тех же пород, что и для опор, а в качестве оттяжек применяют стальную проволоку диаметром 4—5 мм или стальной канат, свитые в жгуты, заделываемые за якорные лежни. Количество проволок в жгуте колеблется в пределах двух — шести, а канатов — до двух диаметром 9,0 мм. При пересечении дорог и в других стесненных условиях угловые опоры крепят с помощью оттяжного столба (рис. 127).

При устройстве П-образных, полуанкерных, анкерных и других опор специальной (усиленной) конструкции в качестве несущих столбов используют

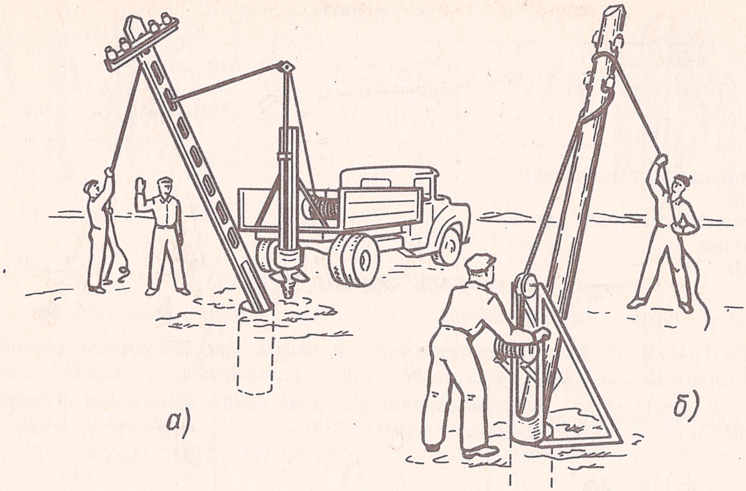


Рис. 125. Установка столбов:
а — бурильно-крановой машиной, *б* — ручным столбоставом

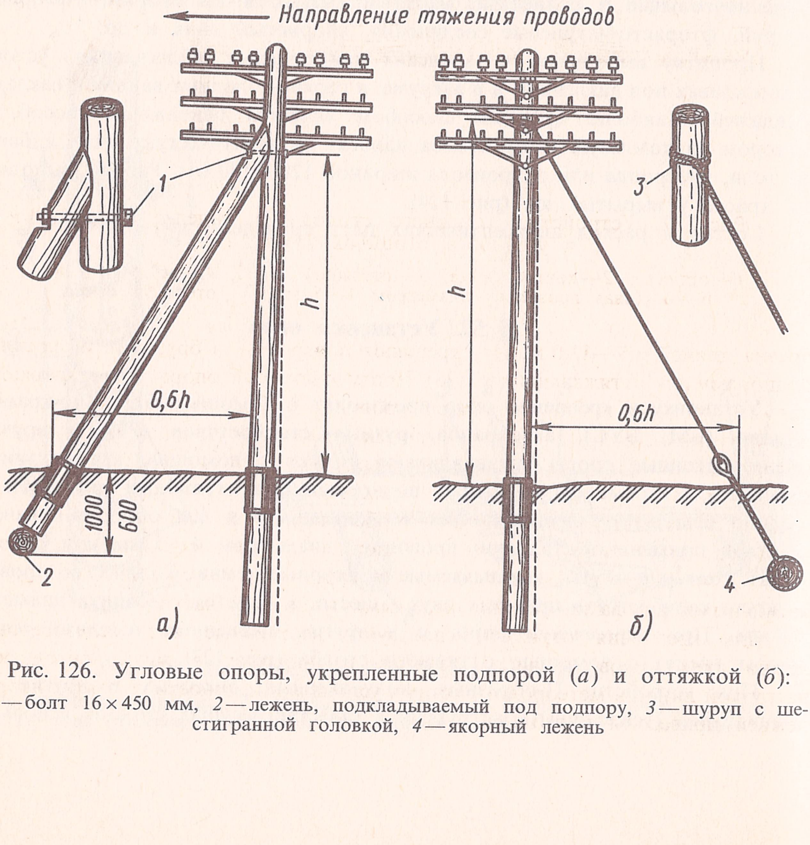

Направление тяжения проводов
1
h
0,6h
1000
600
2
а)
h
3
0,6h
4
б)

Рис. 126. Угловые опоры, укрепленные подпорой (*а*) и оттяжкой (*б*): *1* — болт 16×450 мм, *2* — лежень, подкладываемый под подпору, *3* — шуруп с шестигранной головкой, *4* — якорный лежень

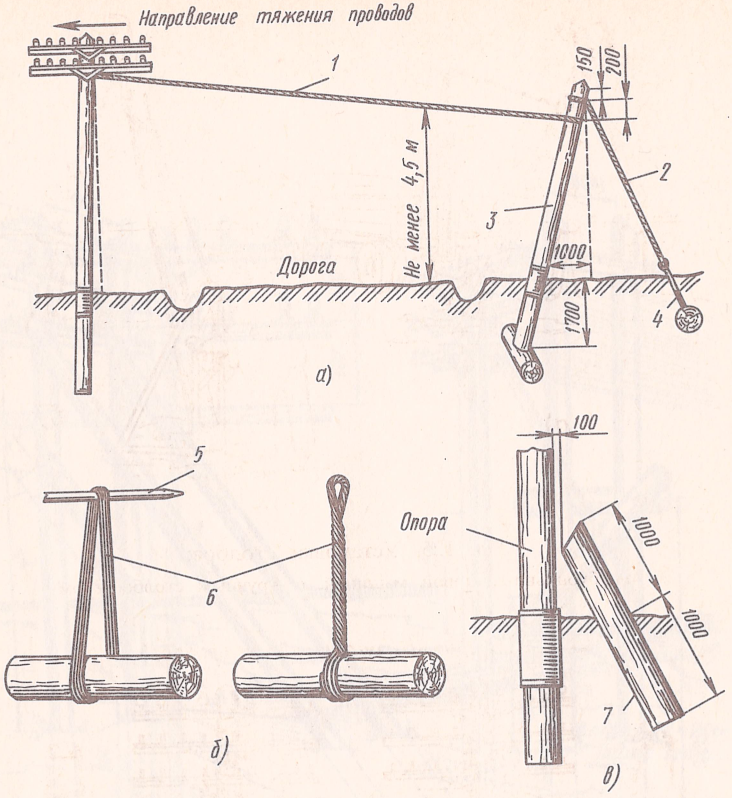


Рис. 127. Устройство оттяжного столба (*а*), заделка якоря (*б*) и установка отбойной тумбы (*в*):

1 — оттяжка, *2* — контроттяжка, *3* — оттяжной столб, *4* — якорь, *5* — лом, *6* — стальная проволока диаметром 4—5 мм, *7* — отбойная тумба

бревна длиной 6,5—11,0 м. Их скрепляют поперечными брусьями и укрепляют подпорами или оттяжками (рис. 128). Противоветровые опоры устанавливают на прямых участках линии (при числе проводов более пяти) посередине между полуанкерными или усиленными опорами. Усиленные опоры укрепляют двумя подпорами или оттяжками, располагаемыми вдоль линии. Контрольные опоры устанавливают через каждые 20—25 км вблизи железнодорожных станций, у зданий предприятий связи, на границах обслуживаемых участков и т. п. (рис. 129).

Кабельные опоры (рис. 130) оснащают кабельными ящиками, площадками, ступенями и др. В настоящее время кабельные опоры МТС оборудуют кабельными шкафами, устанавливаемыми в нижней части опоры.

Для крепления оттяжек используют деревянные или железобетонные лежни трех типов, а число оттяжек и проволок в жгуте определяется нагрузкой линии и метеорологическими условиями местности. Размеры якорных лежней приведены в табл. 64.

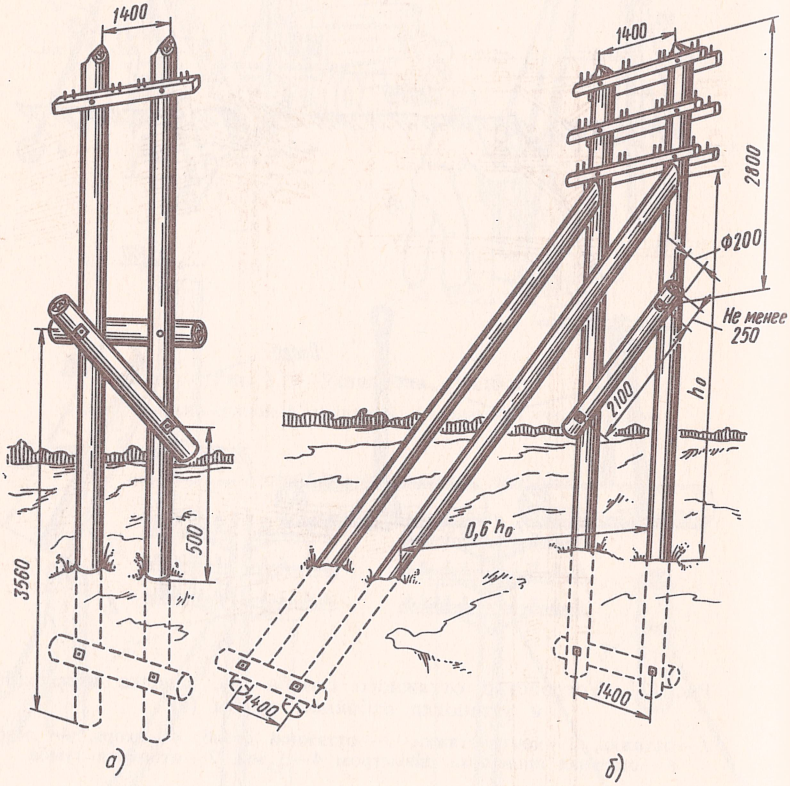

1400
3560
500
а)
1400
1400
2800
Ф200
Не менее
250
h₀
2100
0,6 h₀
1400
б)

Рис. 128. П-образная (*а*) и полуанкерная (*б*) опоры

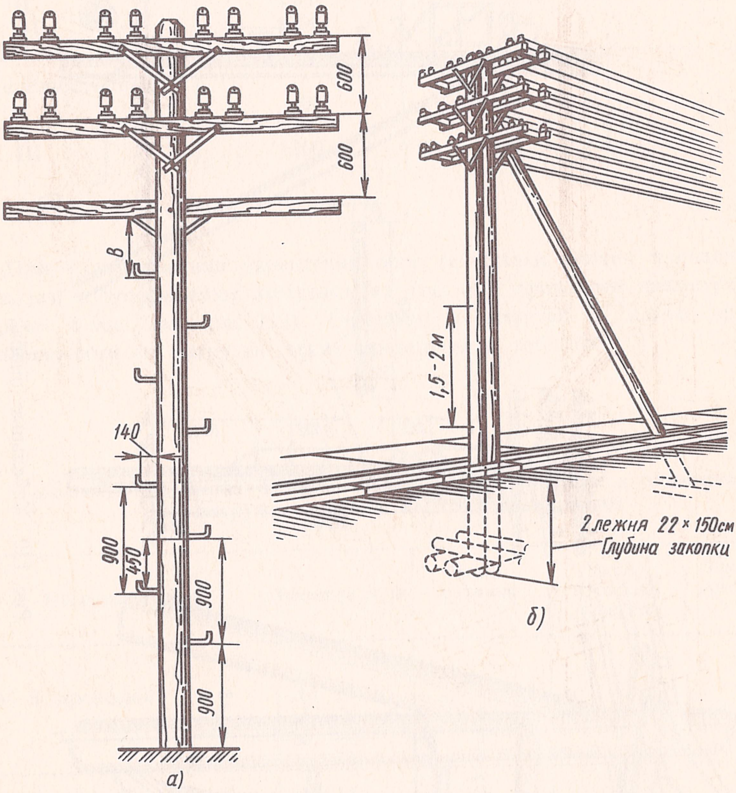

600
600
в
140
900
450
900
900
а)
1,5-2 м
2 лежня 22 × 150см
Глубина закопки
б)

Рис. 129. Контрольная (*а*) и вводная сдвоенная (*б*) опоры

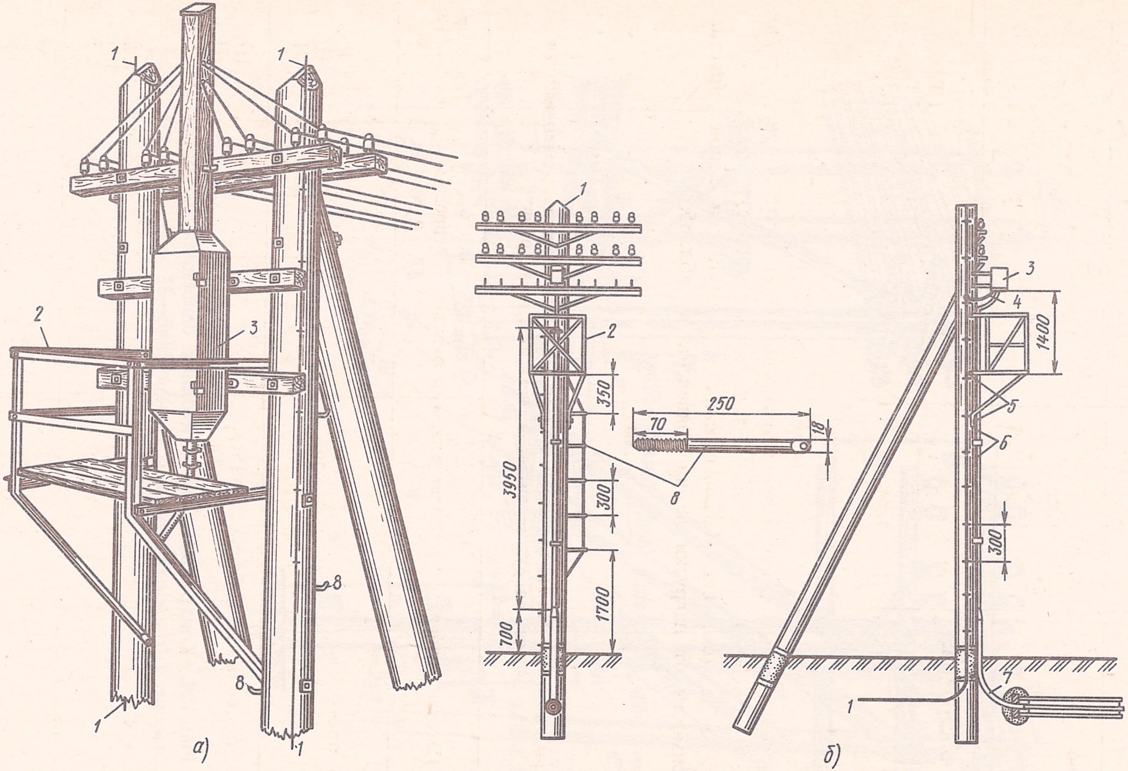

1
1
2
3
8
8
1
1
а)
1
2
350
3950
300
1700
700
250
70
18
8
3
4
1400
5
6
300
7
1
б)

Рис. 130. Кабельные опоры:

а — МТС, *б* — ГТС; *1* — молниеотвод, *2* — кабельная площадка, *3* — кабельный ящик, *4* — заземление, *5* — шуруп с шестигранной головкой, *6* — защитный желоб, *7* — изогнутая труба, *8* — ступени

Таблица 64. **Размеры якорных лежней I—III типов**

Тип	Длина, мм	Минимальный диаметр, мм	Глубина закопки, м
Деревянный:			
I	1000	160	1,1
II	1200	160	1,1
III	1300	180	1,3
Железобетонный:			
I	800	120	1,1
II	1200	120	1,1
III	1200	150	1,3

При удлинении или укреплении опор приставки плотно припасовывают к опорам и прикрепляют хомутами из стальной проволоки диаметром 4—5 и реже 6 мм (см. рис. 112). Сведения о хомутах и длине приставок в зависимости от нагрузки линии приведены в табл. 65.

Таблица 65. **Число оттяжек и тип якорного лежня в зависимости от нагрузки линии в негололедном районе**

Нагрузка линии	Вылет угла, м	Число оттяжек	Число проводов в жгуте	Тип якорного лежня
2—8 проводов	До 15	1	2	I
	15—20	1	3	II
	20—35	1	4	III
2—4 провода и кабель до 50×2	До 15	1	3	III
	15—20	1	3	III
	20—35	1	5	II
2—4 провода и кабель до 100×2	До 15	1	4	II
	15—20	1	5	III
	20—35	1	7	III
10—40 проводов	До 15	1	6	III
	15—20	2	5	III
	20—35	2	7	III
6—24 провода и кабель до 50×2	До 15	1	5	II
	15—20	2	4	III
	20—35	2	6	III

Продолжение табл. 65

Нагрузка линии	Вылет угла, м	Число оттяжек	Число проводов в жгуте	Тип якорного лежня
6—24 провода и кабель до 100×2	До 15	1	6	I
	15—20	2	7	III
	20—35	2	7	IV

Приставки устанавливают перпендикулярно направлению линии поочередно по одну и другую стороны линии. При длине опор до 8,5 м устанавливают одну деревянную приставку, более 8,5 м — две. Между нижними концами приставок помещают вкладыш. Число проволок в хомуте указано в табл. 66.

Таблица 66. **Число витков проволоки в хомуте**

Число проводов (нагрузка линии)	Тип линии	Количество витков проволоки в хомуте диаметром, мм		
		6	5	4
2—16	О, Н	—	—	4
17—24	О, Н	4	4	4
17—24	Н	4	4	6
25—40	О	4	4	6
25—40	Н	5	6	8
2—12	У, ОУ	4	4	6
13—14	У	5	6	8
13—24	ОУ	7	8	10

Ниже приведена длина приставок в зависимости от глубины закопки опоры:

Глубина закопки опоры, м	1,1	1,2	1,3	1,4	1,5	1,6	1,7	1,8—2,0
Длина приставки для деревянных опор, м	2,8	2,8	2,8	3,0	3,0	3,2	3,2	3,5

§ 53. Подвеска проводов, их сращивание и вязка на изоляторах

Подвеску проводов начинают с разматывания проволоки вдоль установленных и оснащенных опор. Стальную проволоку до укладки на изоляторы вытягивают на земле с помощью блоков. При подвеске проволоки из цветных металлов ее сразу укладывают на изоляторы.

Сращивание проводов производят в соответствии с рис. 131, а вязку на изоляторах — рис. 132.

Перед вязкой провода регулируют с помощью реек (рис. 133), определяя заданную стрелу провеса в зависимости от температуры воздуха в данное время. Стрелой провеса называется расстояние от воображаемой прямой

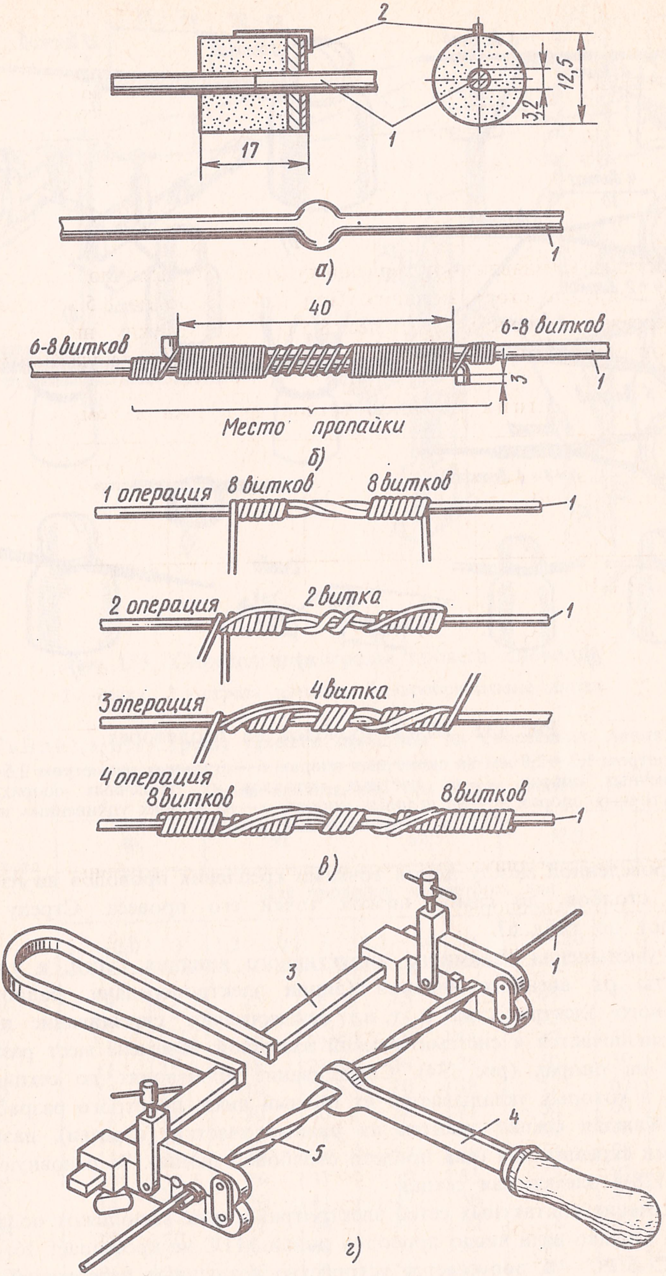

2
1
17
12,5
3,2
1
а)
40
6-8 витков
6-8 витков
1
3
Место пропайки
б)
1 операция
8 витков
8 витков
1
2 операция
2 витка
1
3 операция
4 витка
4 операция
8 витков
8 витков
1
в)
3
1
4
5
г)

Рис. 131. Сращивание проводов сваркой термитным муфельным патроном (*а*), пайкой (*б*), двойной скруткой (*в*), медными трубками с помощью клуппа (*г*):

1 — провод, *2* — запальная головка, *3* — клупп, *4* — ключ, *5* — медная трубка

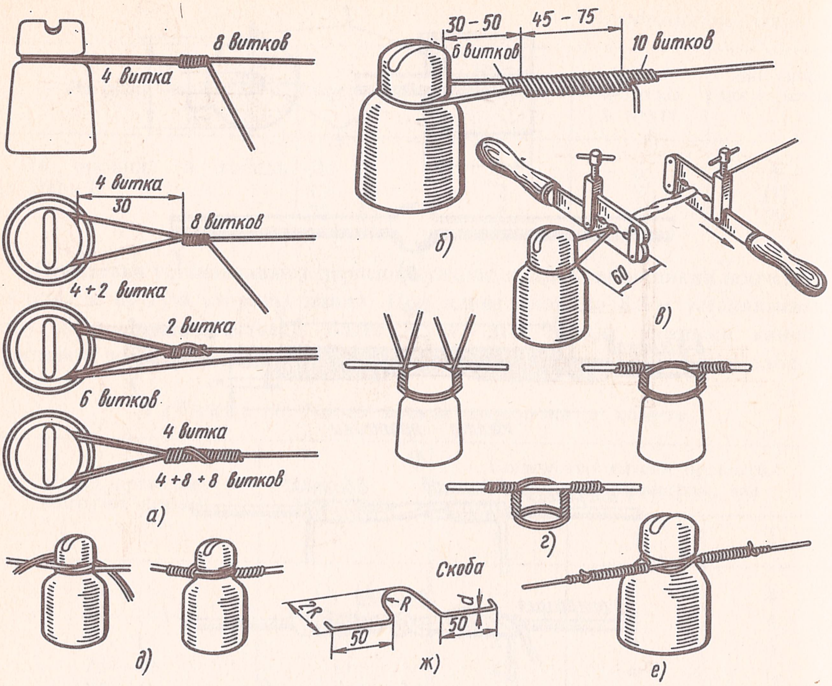


Рис. 132. Вязка проводов на изоляторах:

а — диаметром 1,2—2,0 мм на оконечных опорах, *б* — стальных диаметром 2,5—5,0 мм на оконечных опорах, *в* — из цветных металлов на оконечных опорах, *г* — на промежуточных опорах, *д* — на угловых опорах, *е* — на опорах удлиненных пролетов, *ж* — проволочный хомут

линии, проведенной между двумя точками крепления проводов на изоляторах соседних столбов, до самой низкой точки его провеса. Стрелу провеса определяют по табл. 67.

Для уменьшения взаимного индуктивного влияния цепей, а также для их защиты от внешних влияний (линии электропередачи, радиовещания, атмосферного электричества и т. п.) осуществляют скрещивание проводов, которое заключается в систематической взаимной перемене мест размещения проводов на опорах (рис. 134). Скрещивание производят по секциям, т. е. участкам, в которых укладывается их полный цикл, по строго разработанной системе. Каждая секция делится на равные участки (отрезки), называемые элементами скрещивания (два пролета столбовой линии). За основную секцию принята 128-я элементная секция.

Пересечение контактных сетей электротранспорта выполняют подземными кабелями. Однако если число проводов линии МТС не превышает 16, а линий СТС, ГТС и РС — 8, допускается устройство воздушных пересечений. Пролет пересечения не должен превышать 100 м для линий типа 0, 75 м — для линий типа Н, 60 м — для линий типа У и 40 м — для линий типа ОУ. На опорах пересекаемого пролета устраивают двойное крепление проводов (рис. 135, *а*, *б*).

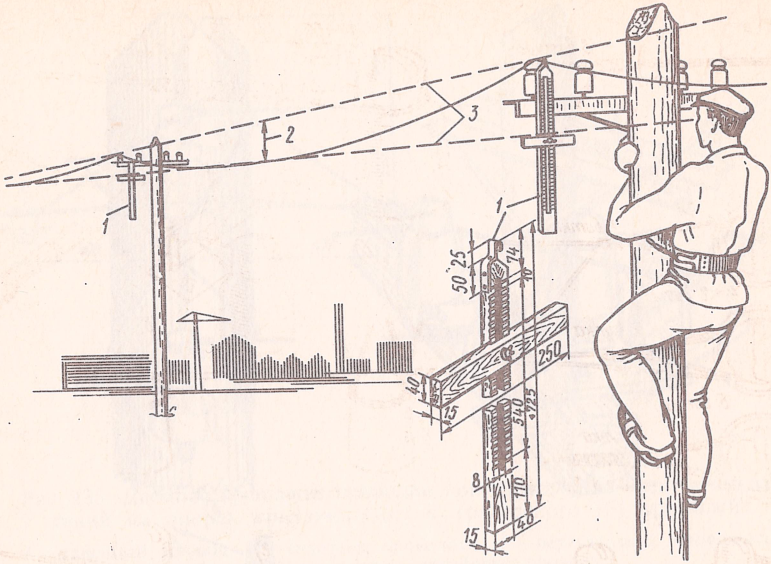


Рис. 133. Определение стрелы провеса провода:

1 — рейка, *2* — стрела провеса, *3* — воображаемые линии

Таблица 67. **Стрелы провеса проводов на столбовых линиях**

Температура воздуха, °С	Стрела провеса, см, при длине пролета, м									
	40		50		62,5		83,3		100	
	для проводов диаметром, мм									
	1,2—2,0	3	1,2—2,0	3	1,2—2,0	3	1,2—2,0	3	1,2—2,0	3
−30	9	11,5	15	18	23	27,5	43	48	59	—
−25	10	12,2	16	19,5	25	30	45	52	62	—
−20	11	14,0	17	21,5	27	33	47	56	65	—
−15	11	15,5	18	23,5	28	35	50	59	69	—
−10	12	17	19	25,5	30	38	53	63	73	—
−5	13	19	20	28	32	41	56	68	78	—
0	14	21	22	31	35	45	60	73	82	—
+5	15	23,5	24	34	37	49	64	78	87	—
+10	17	26,5	26	37	39	53	68	82	93	—
+15	18	29,5	28	41	43	56	73	87	99	—
+20	20	32	31	44	47	60	78	92	105	—
+25	23	35	34	48	51	65	84	97	111	—
+30	25	38	37	51	55	69	89	102	120	—

Примечания: 1. Для других типов проводов и температур используют аналогичные таблицы. 2. Регулировку проводов можно также определять по их тяжению с помощью динамометра по специальным таблицам.

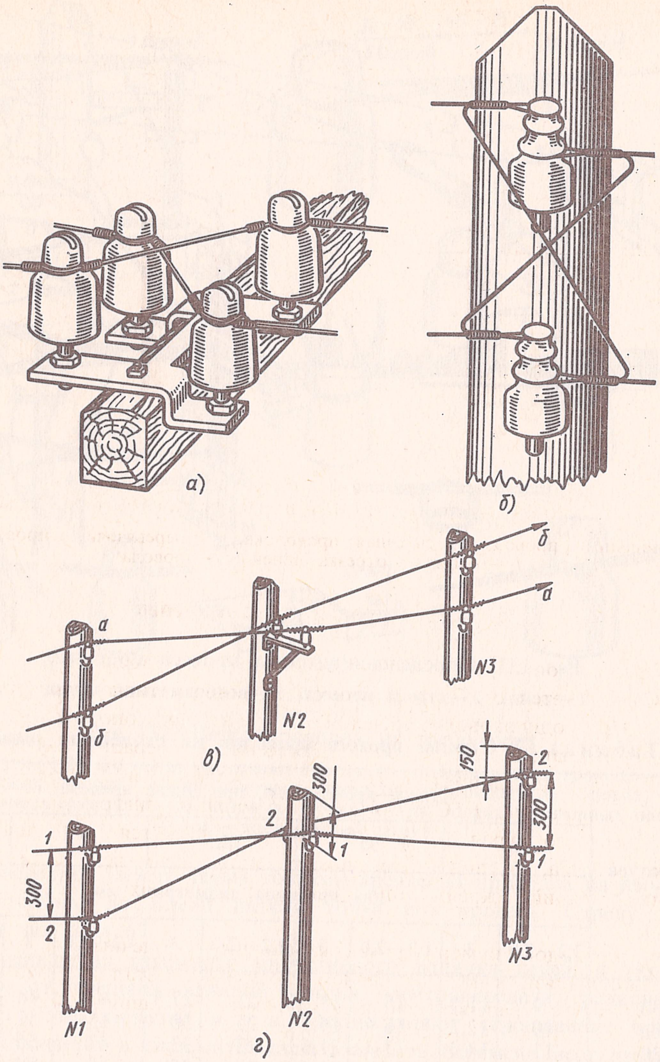


Рис. 134. Скрещивание проводов:

а — на накладке, *б* — на трехшейковых изоляторах, *в* — на Г-образном кронштейне, *г* — в пролете

Ввод проводов в здания может осуществляться воздушным, кабельным или смешанным способом.

При пересечении широких водных преград устраивают мачтовые переходы. Для этого сооружают мачты общей высотой 15,2—51,8 м из сосновых, еловых или лиственничных бревен длиной 7,5—11,0 м. Мачту укрепляют оттяжками, размещаемыми в несколько ярусов.

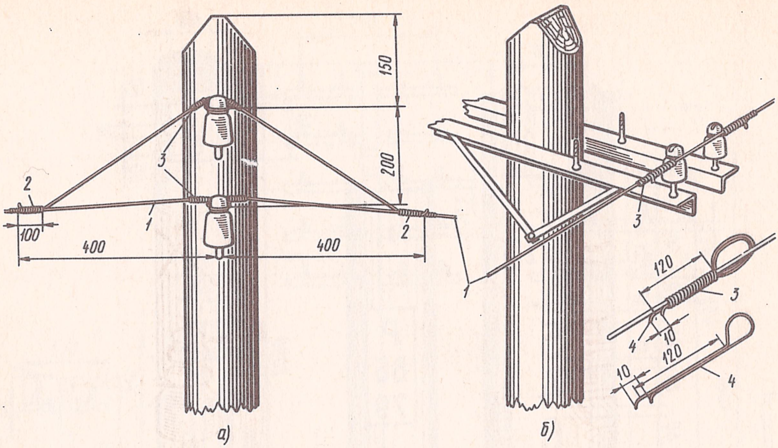


Рис. 135. Двойное крепление проводов при пересечении электрических линий на опорах крюкового (*а*) и траверсного (*б*) профилей:

1 — линейный провод, *2* — спаечная проволока, *3* — перевязочная проволока, *4* — хомут из отрезка линейного провода

§ 54. Нумерация опор и цепей

Нумерацию опор линий связи начинают от кабельной или вводной опоры. Счет ведется от более крупного административного центра к более мелкому. При одинаковом значении пунктов счет опор ведут с севера на юг и с запада на восток. Нанесение нумерации выполняют на высоте 2200 мм на линиях МТС I и II классов и 2000 м — на линиях МТС III класса и ГТС, считая от верхней цифры, а на линиях РС — от верхнего края буквы Р. Вверху пишутся две цифры года установки столба, а под ними номер опоры (по вертикали). В месте соединения секций скрещивания цепей на опорах наносят букву С (рис. 136).

Цепи проводов нумеруют на кабельных, оконечных и контрольных опорах линий связи и РС нанесением номера на металлическую пластинку, прикрепляемую к траверсе или под крюками. На линиях ГТС нумерацию пар цепей проводов (изоляторов) на траверсах ведут сверху вниз и слева направо вдоль линии от кабельного столба. Первая цифра указывает номер траверсы, вторая — номер пары изоляторов. При крюковом профиле также ведут нумерацию сверху вниз попеременно с одной на другую сторону (см. рис. 120).

§ 55. Воздушно-стоечные линии

Воздушно-стоечные линии представляют собой систему металлических опор, устанавливаемых на крышах зданий для подвески проводов и кабелей.

На линиях ГТС применяют стойки четырех типов: СПТ-1, СПТ-2, СПТ-6 и СПТ-10 для подвески соответственно одной, двух, шести и десяти пар

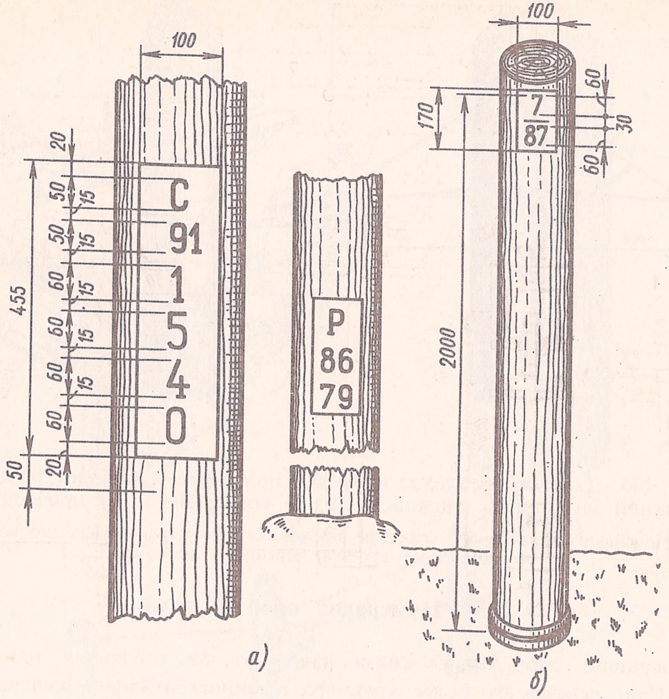


Рис. 136. Нумерация опор:
а — МТС и РС (пропитанных заводским способом под давлением),
б — ГТС

проводов (рис. 137). Кроме того, используют стальные штыри (пары штырей) для подвески одной цепи, а также изогнутые трубы для вывода кабеля с чердака на стойку. Стойки СПТ-2 и СПТ-10 могут составляться из стоек СПТ-1 и СПТ-6 навинчиванием надставок. Допускается также изготовление цельных стоек.

Характеристика стоек и стоечной арматуры приведена в табл. 68, 69.

Таблица 68. **Характеристика стоек**

Тип	Размеры вертикальной трубы, мм		Длина траверсы, мм	Расстояние, мм			Наружный диаметр трубы траверсы	Диаметр штыря, мм	Масса, кг
	длина	наружный диаметр		между траверсами	между штырями	до упорного кольца			
СПТ-10	2450	48	800	250	250	330	33,5	12	21,3
СПТ-6	1950	48	800	250	250	330	33,5	12	15,0
СПТ-2	1200	26,7	350	250	300	330	21,5	12	3,38
СПТ-1	950	26,7	350	—	300	330	21,5	12	2,33

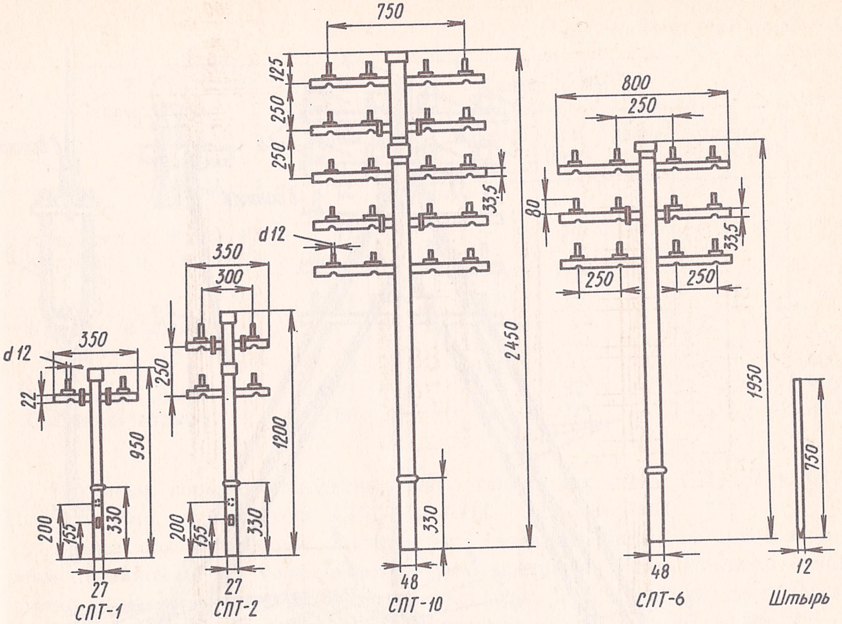

350
d12
22
950
200
155
330
27
СПТ-1
350
300
250
1200
200
155
330
27
СПТ-2
750
125
250
250
33,5
d12
2450
330
48
СПТ-10
800
250
80
33,5
250
250
1950
48
СПТ-6
750
12
Штырь

Рис. 137. Стойки для ГТС

Таблица 69. **Характеристика стоечной арматуры**

Наименование	Размеры, мм						Масса, г
	длина	ширина	диаметр	толщина	длина резьбы	головка, отверстие	
Струбцина (основание)	230	57	10	—	180	r18,5	290
Колодка к струбцине	76	30	—	8	—	11	145
Лапка к струбцине	108	35	—	5	—	15	110
Болт:							
с ушком	260	—	12	—	40	30/54	390
	390	—	12	—	40	30/54	458
	440	—	12	—	40	30/54	502
без обварки	250	—	12	—	85	22/25 × 9	280
	300	—	12	—	85	22/25 × 9	325
	350	—	12	—	85	22/25 × 9	370
	400	—	12	—	85	22/25 × 9	415
Шайба:							
к болту с ушком	—	—	12,5/34	3	—	—	34
круглая	—	—	14/28	2	—	—	15
квадратная	28	28	—	2	—	14	16
	30	30	—	2	—	14	16
Гайка к болту с ушком	19	22	—	10	10	12	36
Отходная планка (основание)	310	30	—	7	—	9,5	521
Скоба отходной планки	70	55	8	—	30	r19,5	62
Штифт (штыревая часть)	160	20	12	10	—	11	215

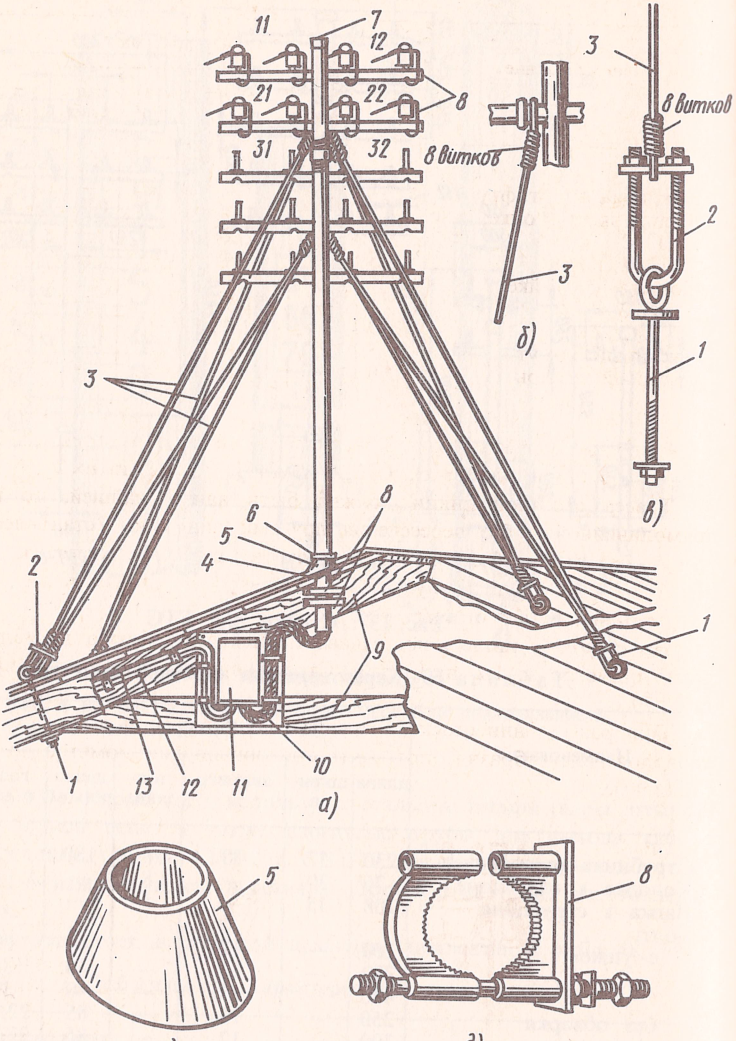

11
7
12
21
22
8
31
32
8 витков
3
б)
3
8 витков
2
1
в)
3
8
6
5
4
2
9
1
1
13
12
11
10
а)
5
8
г)
д)

Рис. 138. Стойка СПТ-10, установленная на крыше, и детали крепления:

а — установка стойки, *б* — заделка оттяжки за траверсу, *в* — заделка оттяжки за струбцину, *г* — чугунное копыто, *д* — чугунный хомут; *1* — болт с кольцом, *2* — струбцина с колодкой, *3* — оттяжка, *4* — войлочная прокладка, *5* — опорное копыто, *6* — опорное кольцо, *7* — колпачок, *8* — хомуты, *9* — стропила, *10* — кроссировочный провод, *11* — кабельный ящик, *12* — кабель, *13* — провод заземления (*11*, *12*, *21*, *22*, *31*, *32* — номера цепей)

Продолжение табл. 69

Наименование	Размеры, мм						Масса, г
	длина	ширина	диаметр	толщина	длина резьбы	головка, отверстие	
Накладка к штифту	87	20	—	10	—	11	152
Колпачок к стойке:							
1×2	24	—	27/28	0,8	—	—	22
6×2	35	—	48/49	0,8	—	—	60
Копыто к стойке:							
6×2	54	—	51/70	—	—	—	780
1×2	39	—	29/43	—	—	—	400
Чугунный хомут	75	125	—	32	—	12	900
Съемный штырь	160	54	12	10	—	33,5	300

Чугунные копыта изготовляют двух типов: для стоек СПТ-10 и СП-6 (10×2 и 6×2) и для стоек СПТ-2 и СПТ-1 (2×2 и 1×2).

Трасса стоечной линии должна быть наикратчайшей, по возможности прямолинейной и без пересечения другими линиями. Установленную стойку крепят хомутами, болтами и оттяжками (рис. 138). Оттяжки располагают под углом 90° друг к другу, 45° — к траверсам стойки и не менее 45° — к вертикальной трубе стойки (рис. 139).

На стоечных линиях подвешивают биметаллическую и стальную проволоки диаметрами 1,2 и 1,5 мм. Стрелу провеса проводов определяют по табл. 70.

При размещении стоек на крышах зданий разной высоты стрелу провеса проводов целесообразно определять с помощью динамометра по специальным таблицам.

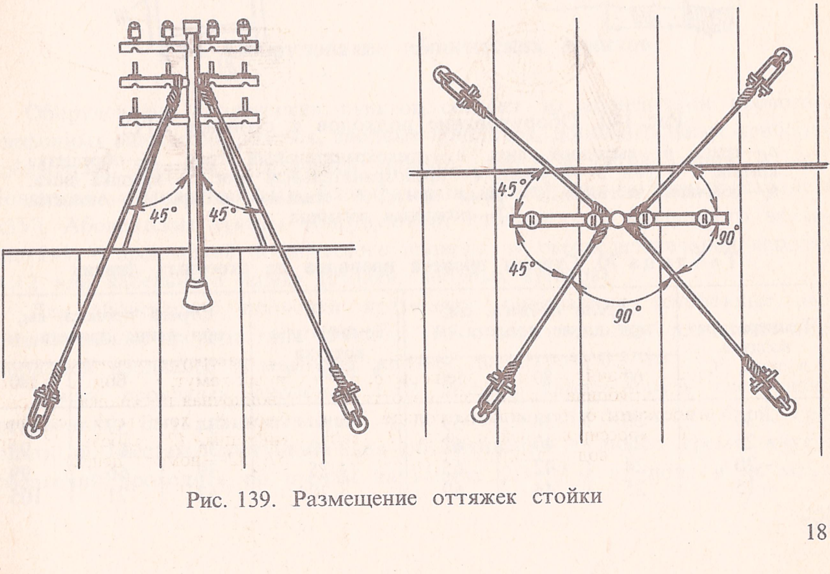


Рис. 139. Размещение оттяжек стойки

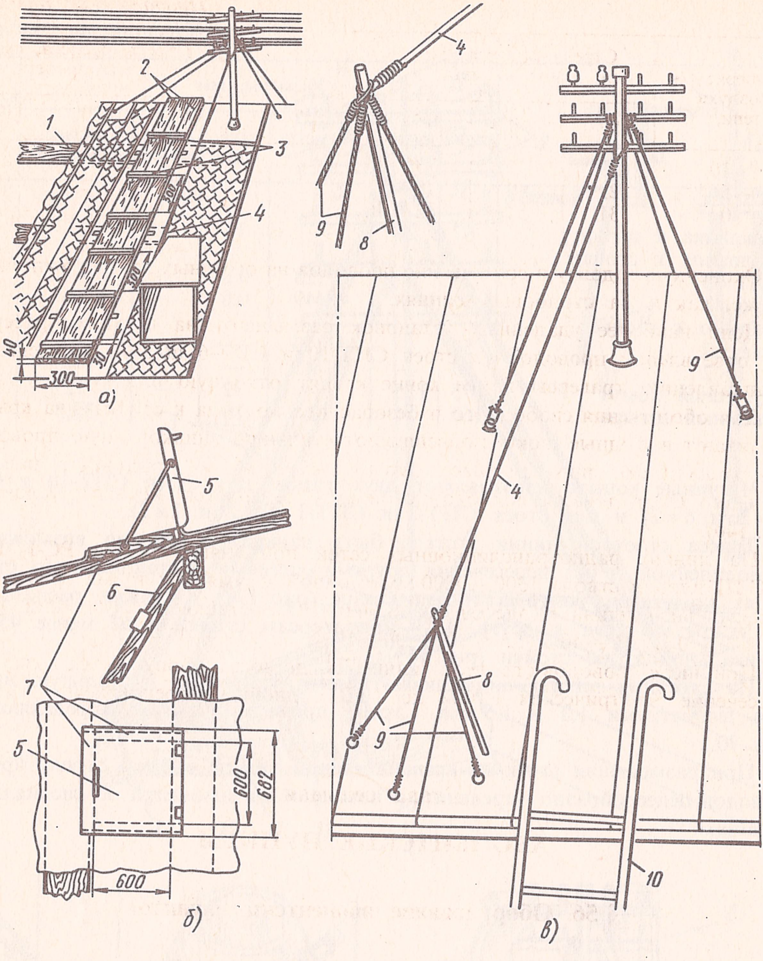


Рис. 140. Оборудование подходов к стойкам ГТС:

а — трап, *б* — выходной люк, *в* — предохранительный трос; *1* — обрешетка крыши, *2* — трап, *3* — ступени, *4* — предохранительный трос, *5* — крышка люка, *6* — обычная лестница, *7* — рама люка, *8* — стальной штырь, *9* — оттяжка, *10* — пожарная лестница

Таблица 70. **Стрелы провеса проводов на стоечных линиях**

Температура воздуха в тени, °C	Стрела провеса, см, при длине пролета, м			Температура воздуха в тени, °C	Стрела провеса, см, при длине пролета, м		
	60	80	100		60	80	100
−30	20	38	59	+5	34	57	87
−25	22	40	62	+10	36	61	93
−20	24	42	65	+15	39	66	99
−15	25	44	69	+20	43	71	105

Продолжение табл. 70

Температура воздуха в тени, °C	Стрела провеса, см, при длине пролета, м			Температура воздуха в тени, °C	Стрела провеса, см, при длине пролета, м		
	60	80	100		60	80	100
−10	27	47	73	+25	47	76	111
−5	29	50	78	+30	51	82	120
0	31	54	82				

Оконечную заделку и сращивание проводов на стоечных линиях выполняют так же, как и на столбовых линиях.

Цепи наиболее удаленных установок размещают на верхних траверсах. При ответвлении проводов со стоек СПТ-10 и СПТ-6 под углом менее 45° к направлению траверсы на ее конце крепят отходную планку.

Для обеспечения свободного и безопасного подхода к стойкам на крышах устраивают выходные люки, подвешивают стальную оцинкованную проволоку диаметром 5 мм, прокладывают деревянный трап и устраивают рабочую площадку. Оборудование подхода к стойкам определяется местными условиями (рис. 140).

На линиях радиотрансляционных сетей применяют стойки РС-I, РС-II и РС-III длиной ствола 1300—4200 мм с одной, двумя или тремя траверсами. Максимальная длина пролетов на линиях РС составляет: для линий типов 0—80—150 м, Н—40—125 м, У—30—100 м и ОУ—35—80 м.

При числе проводов стоечной линии ГТС до восьми допускается воздушное пересечение электрических линий до 1 кВ с двойным креплением.

Глава седьмая

АБОНЕНТСКИЕ ПУНКТЫ

§ 56. Оборудование абонентских пунктов

Оборудование абонентских пунктов состоит из абонентской проводки, телефонных аппаратов, розеток, диодных приставок, дополнительных приборов (добавочных звонков, усилителей приема, световой сигнализации и др.), абонентских комплектов АВУ, блокираторов, абонентских защитных устройств (АЗУ). Абонентские пункты оборудуют от кабельного и воздушного вводов (рис. 141) с прокладкой абонентского провода от распределительной коробки 10×2 или кабельного ящика (стойки, вводных крюков).

Для абонентской проводки применяют однопарные телефонные распределительные провода типа ТРП или ТРВ с полиэтиленовой или поливинилхлоридной изоляцией и медными жилами диаметром 0,5 мм.

Трасса прокладки проводов 1×2 должна удовлетворять следующим требованиям: быть наикратчайшей и по возможности прямолинейной; проходить по местам, доступным для обслуживания в любое время; внутри помещений проходить по стенам на высоте 2,3—3 м от пола и не менее

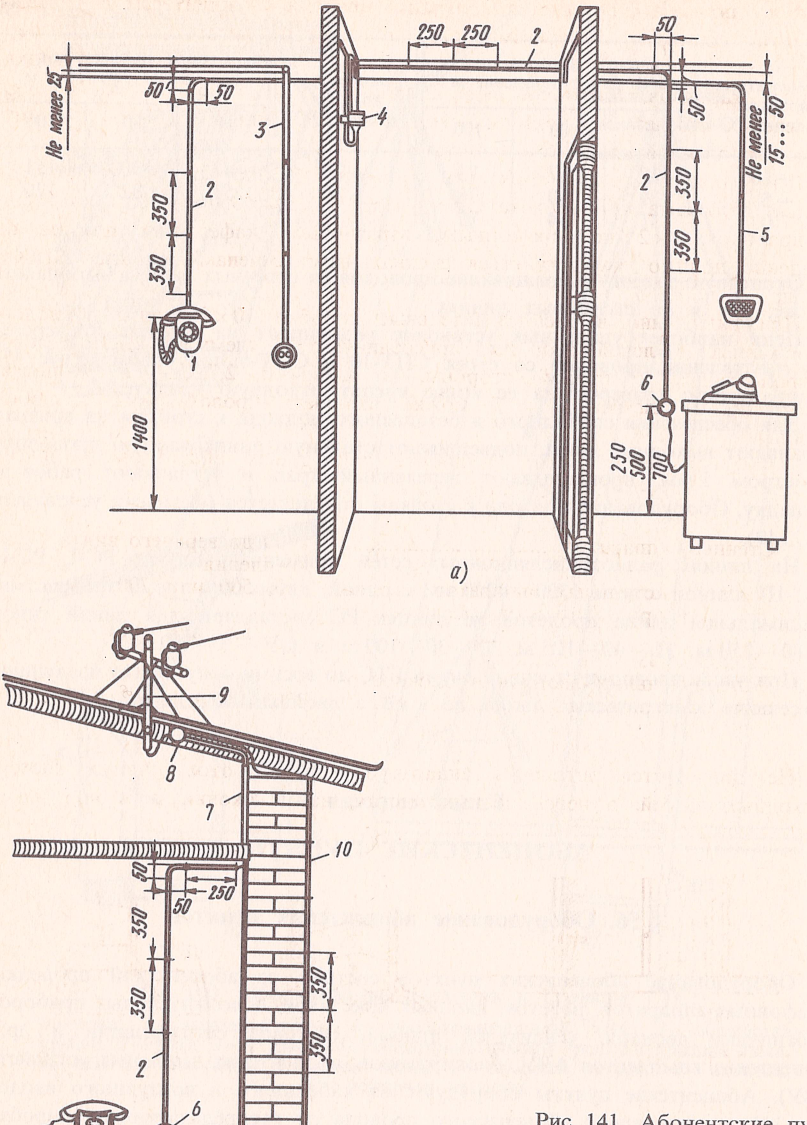

250
250
2
50
Не менее 25
50'
50
3
4
350
350
2
1
1400
50
50
Не менее 15...50
2
350
350
5
6
250
500
700
а)
9
8
7
10
50
250
50
350
350
350
350
2
6
700
(500,250)
700
10
б)

Рис. 141. Абонентские пункты на кабельном (*а*) и воздушном (*б*) вводах:

1 — настенный телефонный аппарат, *2* — провод 1 × 2, *3* — электрический провод, *4* — коробка 10 × 2, *5* — радиопроводка, *6* — розетка настольного телефонного аппарата, *7* — защитный желоб, *8* — АЗУ, *9* — стойка СПТ-1, *10* — заземление (стальная проволока диаметром 4—5 мм)

0,05 м от потолка (допускается прокладка провода по плинтусам с согласия абонента); по наружным стенам — под карнизами на высоте 2,5—3 м; в вертикальном направлении — строго отвесно; при наличии скрытой проводки, съемных карнизов, плинтусов и т. п. проходить в этих устройствах; при пересечении кабелей большой емкости — поверх их или в отдельных случаях в проштробленной под ними бороздке.

При горизонтальной прокладке провод 1×2 крепят гвоздями через каждые 250 мм, а при вертикальной — через каждые 350 мм. При прокладке проводов 1×2 по мраморным, изразцовым, кафельным плитам их крепление должно осуществляться специальными скрепами на клее БМК-5 или др.

При включении в распределительные коробки 10×2 концы проводов, проложенные с левой стороны, присоединяют к клеммам 2,7,1,6,0 и 5, а проложенные с правой стороны,— к клеммам 2,7,3,8,4 и 9 последовательно. В клеммы 2 и 7 можно включать провода 1×2 с любой стороны.

Ниже приведена высота установки телефонных аппаратов и других устройств на расстоянии от пола, мм:

Стенных аппаратов	1400 до верхнего винта крепления
Розеток настольных аппаратов	250, 500 или 700
Диодных приставок и штепсельных розеток	250, 500 иди 700
Блоков АВУ	700
Дополнительных звонков и блокираторов	2200

Не допускается установка аппаратуры вблизи отопительных систем, у входных дверей, в неосвещенных местах, на подоконниках и под ними,

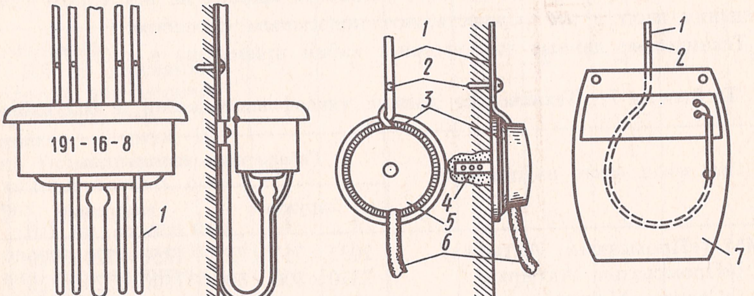


Рис. 142. Включение проводов 1×2:

а — в распределительную коробку, *б* — в телефонную розетку, *в* — в настенный телефонный аппарат; *1* — провод 1×2, *2* — каблучный гвоздь, *3* — подрозетник, *4* — дюбель, *5* — розетка, *6* — шнур аппарата, *7* — основание настенного аппарата

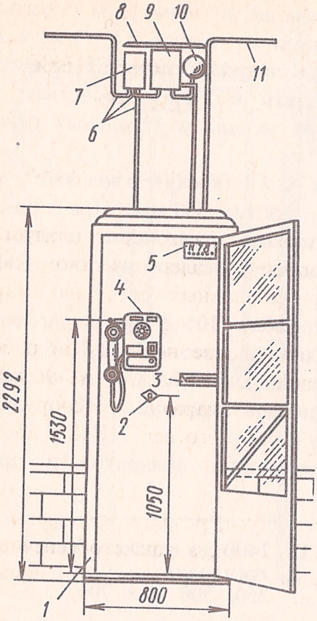


Рис. 143. Таксофонный пункт в уличной кабине:

1 — кабина, *2* — крючок для сумки посетителя, *3* — полочка для записей, *4* — таксофон, *5* — нумерационная пластина, *6* — кабель ВРГ, *7* — понижающий трансформатор, *8* — металлический козырек, *9* — тревожная сигнализация, *10* — звонок, *11* — провод 1×2

в местах повышенного шума, возможных механических повреждений, повышенной влажности. Включение проводов 1×2 осуществляют в соответствии с рис. 142.

§ 57. Оборудование абонентских пунктов таксофонов

Таксофонные абонентские пункты оборудуют в кабинах или полукабинах и открыто на стене (рис. 143). При установке кабины на некотором удалении от здания ввод в нее осуществляют подземным способом.

Технические данные таксофонных кабин приведены в табл. 71.

Таблица 71. **Технические данные таксофонных кабин и полукабин**

Тип, завод, место изготовления	Габаритные размеры, мм		Масса, кг
	наружные	внутренние	
КТ-4М («Промсвязь», Ахтырка)	2035×757×755	1850×720×720	212
КМ («Промсвязь», Ахтырка)	2370×800×800	1800×720×720	390
КМ («Сварз», Москва)	2292×860×832	1990×800×800	300
КТ-1А (КМЗ, Москва)	2415×900×952	2030×750×840	322
КТ-А («ВИЛС», Москва)	2401×855×750	2010×800×800	280
СП («ВИЛС», Москва)	2112×1396×886	2090×800×610	230
ПКТ-2А (КМЗ, Москва)	2094×1531×805	1902×655×709	217
ПКТ-1А, (КМЗ, Москва)	964×703×805	950×655×709	64
Деревянная, павильонная («Промсвязь» Талдом)	2100×800×800	1900×750×750	150

Глава восьмая

ЗАЩИТА ЛИНЕЙНЫХ СООРУЖЕНИЙ ОТ ОПАСНЫХ И МЕШАЮЩИХ НАПРЯЖЕНИЙ И ТОКОВ

§ 58. Источники опасных и мешающих напряжений и токов

Источниками опасных и мешающих напряжений и токов для воздушных и кабельных линий связи являются: атмосферное электричество, линии электропередачи, контактные сети электрифицированных железных дорог и передающие радиостанции.

Электромагнитные влияния, вызывающие нарушение нормальной работы связи (посторонние шумы, фоны, искажение передач), называются *мешающими*. Влияния, ведущие к разрушению или повреждению аппаратуры и сооружений связи, а также создающие опасность для обслуживающего персонала и абонентов, называются *опасными*.

Для предохранения сооружений связи от опасных и мешающих влияний применяют специальные меры защиты: молниеотводы, разрядники, дренажные катушки, разделительные трансформаторы, АЗУ и др., а также обеспечивают строгое соблюдение установленных габаритов между электрическими линиями и линиями связи.

Расстояния по вертикали от проводов ВЛ до пересекаемых проводов ЛС и РС в нормальном режиме ВЛ и при обрыве проводов в смежных пролетах ВЛ должно быть не менее приведенных в табл. 72.

Таблица 72. **Наименьшее расстояние по вертикали от проводов ВЛ до проводов ЛС и РС**

Расчетный режим	Расстояния, м, при напряжении ВЛ, кВ							
	до 10	20	35	110	150	220	330	500
Нормальный:								
ВЛ на деревянных опорах при наличии грозозащитных устройств, а также ВЛ на металлических и железобетонных опорах	2	3	3	3	4	4	5	5
ВЛ на деревянных опорах при отсутствии грозозащитных устройств	4	4	5	5	6	6	7	7
При обрыве проводов ВЛ в смежных пролетах с подвесной изоляцией	1	1	1	1	1,5	2	2,5	3,5

Допустимые сближения (расстояния) между линиями связи, высоковольтными линиями и контактными проводами электрифицированных железных дорог приведены ниже.

Наименьшая ширина параллельного сближения воздушных линий ЛС или РС и ВЛ с изолированной нейтралью:

Напряжение ВЛ, кВ	3,3	6,6	10	25	35
Наименьшая допустимая ширина сближения, м	10	17	22	36	43

Допустимая ширина параллельного сближения между ЛС и контактным проводом электротранспорта постоянного тока:

Напряжение контактного провода, В ...	600	1500	3300
Наименьшая допустимая ширина сближения, м	10	20	60

§ 59. Защита линий связи от опасных и мешающих напряжений и токов

Защита линий связи от опасных напряжений и токов должна производиться в соответствии с действующим ГОСТом.

Сопротивление заземлений зависит от конструкции заземляющего устройства, удельного сопротивления грунта, числа проводов, типа устройств и должно соответствовать данным, приведенным в табл. 73—75.

Таблица 73. **Нормы сопротивления заземлений**

Заземляющее устройство	Значение сопротивления заземлений, Ом, при удельном сопротивлении земли, Ом · м			
	До 100	101—300	301—500	Более 500
АЗУ, молниеотвод, корпус и вторичная обмотка трансформатора	30	45	55	75
Кабельный ящик	10	15	18	25

Значения сопротивлений заземления разрядников кабельных ящиков при устройстве подводных кабельных переходов приведены ниже:

Удельное сопротивление грунта, Ом · м ...	До 50 (чернозем, торф)	51—100 (глина, суглинок)	101—300 (супесок)	301—500 (песок)	501—1000 (каменистый грунт)
Сопротивление заземления, Ом, не более	5	6	7	10	12

Таблица 74. **Длина проволоки, укладываемой в землю при устройстве молниеотводов**

Тип грунта	Сопротивление грунта, Ом · см	Для заземлений сопротивлением, Ом					
		50			100		
		длина одного провода, м	число проводов	общая длина проводов, м	длина одного провода, м	число проводов	общая длина проводов, м
Болото	$2 \cdot 10^3$	1,5	1	1,5	1	1	1
Чернозем	$5 \cdot 10^3$	2	1	2	1	1	1
Глина	$6 \cdot 10^3$	2	1	2	1,5	1	1,5

Продолжение табл. 74

Тип грунта	Сопротивление грунта, Ом·см	Для заземлений сопротивлением, Ом					
		50			100		
		длина одного провода, м	число проводов	общая длина проводов, м	длина одного провода, м	число проводов	общая длина проводов, м
Суглинок	$8 \cdot 10^3$	3	1	3	2	1	2
Супесок	$30 \cdot 10^3$	9	1	9	5	1	5
Песок:							
мокрый	$40 \cdot 10^3$	7	2	14	6	1	6
средней влажности	$44 \cdot 10^3$	8	2	16	7	1	7

Примечание. Для заземлений сопротивлением менее 50 Ом нужное сопротивление получают, увеличивая длину и число закапываемых отрезков проволоки или труб.

Таблица 75. **Сопротивление заземления из одной трубы, вычисленное для средних значений удельного сопротивления различных грунтов**

Тип грунта	Среднее сопротивление грунта, Ом·см	Сопротивление заземления из одной трубы длиной, м					
		2			2,5		
		при диаметре, см					
		2,0	2,5	3,0	2,0	2,5	3,0
Болото	$2 \cdot 10^3$	9,5	9,2	8,75	8,0	7,6	7,4
Чернозем	$5 \cdot 10^3$	24,0	23,0	21,8	20,0	19,0	18,5
Глина	$6 \cdot 10^3$	28,7	27,5	26,2	24,0	22,8	22,2
Суглинок	$8 \cdot 10^3$	38,3	36,7	35,0	32,0	30,2	29,7
Супесок	$30 \cdot 10^3$	143,0	137,0	131,0	120,0	114,0	111,0
Песок:							
мокрый	$40 \cdot 10^3$	191,0	183,0	174,0	160,0	152,0	148,0
средней влажности	$44 \cdot 10^3$	210,0	202,0	192,0	176,0	167,0	163,0

Примечание. Число труб для заземления определяется ориентировочно делением сопротивления заземлений из одной трубы на $0{,}8R$, где R — необходимое сопротивление заземления.

Заземление защитных и других устройств абонентских пунктов чаще выполняют присоединением заземляющего изолированного провода ПР с жилами диаметром 1,5 мм к трубе водопроводной сети. Сопротивление заземления не должно превышать следующих значений:

Число абонентских пунктов, подключаемых к заземлению, шт.	1—2	3	4
Сопротивление заземления, Ом	50	30	20

Устройство пересечений с линиями электропередачи выполняют в соответствии с приведенными данными:

Тип линии	О	Н	У
Длина пролета, м, не более	50	50	40

Если длина пролета пересечения больше указанной, то в этом пролете должен быть проложен кабель. При числе проводов более 10 в пролете пересечения также должен быть проложен кабель.

Таблица 76. **Размеры переходных опор и подпор, глубина их закопки при пересечении с контактными проводами электрических железных дорог, трамваев и троллейбусов**

Число проводов	Высота опоры от головки рельса или мостовой, м, не менее	Диаметр опоры в вершине, мм, не менее	Глубина закопки опоры, м, не менее	Общая длина опоры или подпоры, м, не менее	Диаметр подпоры в вершине, мм, не менее
До 8 (включительно)	11,0	220	1,8	12,8	200
10—16	11,6	220	1,9	13,5	200

Примечание. При пересечении с контактными проводами трамваев и троллейбусов общая длина опоры может быть уменьшена на расстояние до 2 м при соблюдении установленных габаритных размеров.

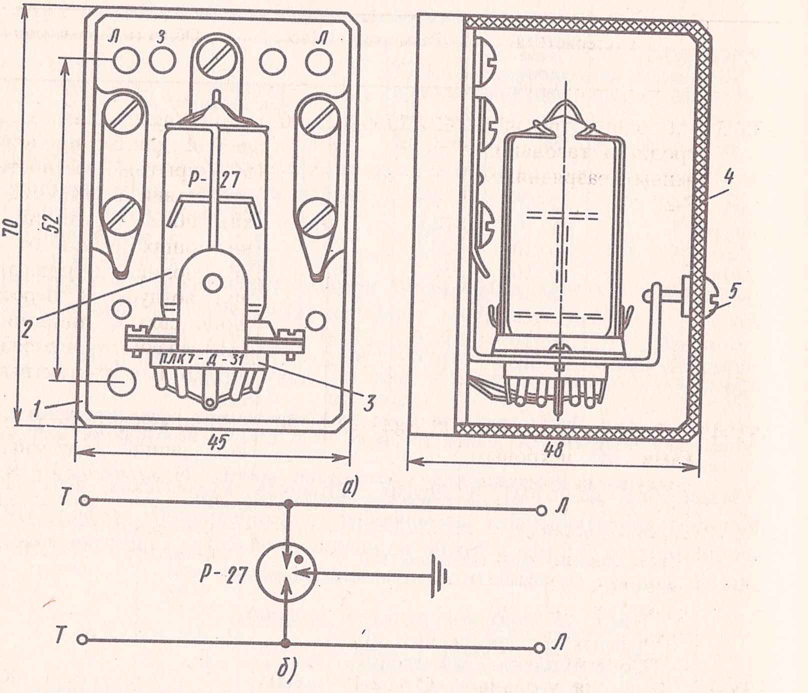


Рис. 144. Абонентское защитное устройство АЗУ-5 (*а*) и его принципиальная схема (*б*):

1 — основание, *2* — разрядник Р-27, *3* — панель ПЛК7-Д-31, *4* — крышка, *5* — крепежный винт

Габариты опор пересечений ВЛ с контактными проводами электрических железных дорог, трамваев и троллейбусов должны соответствовать данным, приведенным в табл. 76.

Наименьшее расстояние по горизонтали от основания кабельной опоры до ближайшего рельса электрифицированной железной дороги переменного тока:

Угол пересечения (в плане), град	90	75	60	45
Кратчайшее расстояние от кабельной опоры до ближайшего рельса, м	20	50	80	100

При пересечении электрифицированной железной дороги (переменного тока) и высоковольтных линий напряжением 1 кВ и выше необходимо прокладывать подземный кабель с установкой на прилегающих опорах кабельных ящиков.

Для защиты абонентских пунктов устанавливают АЗУ. В настоящее время применяют АЗУ-5 и АЗУ-4 (рис. 144), а также в эксплуатации находятся поставлявшиеся ранее АЗУ-1, АЗУ-2 и АЗУ-3. Технические данные АЗУ-5, АЗУ-4 и АЗУ-1 приведены в табл. 77.

Таблица 77. **Технические данные абонентских защитных устройств АЗУ**

Тип	Характеристика	Размеры, мм	Масса, г	Область применения
АЗУ-5	С одним трехэлектродным газонаполненным разрядником Р-27	45 × 70 × 48	100	При включении в кабель любой длины, проложенный в открытой местности при отсутствии ближе 100 м каких-либо сооружений, экранирующих кабель от разрядов молнии, и при отсутствии воздушных пересечений линии связи с линиями электропередачи напряжением 380/220 В с контактными сетями
АЗУ-4	С двумя разрядниками и искровым воздушным промежутком ИР-02, одним трехэлектродным газонаполненным разрядником Р-27 и двумя предохранителями с ножевым наконечником СН-1,0	82 × 84 × 48	170	При включении в смешанные линии подземных или подвесных кабелей и ВЛ с пересечением контактных и электроосветительных линий напряжением 380/220 В
АЗУ-1	С двумя угольными разрядниками УР-500	∅ 82 × 45	200	При отсутствии пересечений линии связи с линией электропередачи напряжением 380/220 В или сетями трамвая и троллейбуса

Глава девятая

УСТРАНЕНИЕ ПОВРЕЖДЕНИЙ В ЛИНЕЙНЫХ СООРУЖЕНИЯХ АБОНЕНТСКИХ УСТРОЙСТВ

§ 60. Общие сведения

Заявки о повреждениях поступают в бюро ремонта РАТС или ЦБР. При поступлении заявки выясняется вид повреждения и производится проверка с испытательно-измерительного стола в сторону линии (абонента) и в сторону оборудования АТС. Заявки о повреждениях, результаты измерений и сведения об устранении повреждений фиксируются в соответствующей технической документации.

При повреждении в сторону линии заявка передается участковому электромонтеру связи для принятия мер. Наиболее распространенными повреждениями являются:

«обрыв» — разъединение одного или обоих проводов линии (жил кабеля, провода, шнура, контактов аппарата и др.);

«короткое» — соединение между собой двух проводов одной линии (цепи) в кабеле, проводах ТРП, ЛТВ и др., на ВЛ, в аппаратуре и т. д.;

«сообщение» — соединение одного или обоих проводов с одним или несколькими проводами других соседних линий (цепей);

«земля» — заземление одного или обоих проводов линии, соединение с заземленными деталями сооружений (винтов, угольных пластин, жил кабеля и т. п.).

Поврежденный участок абонентской линии определяют с помощью рабочей микротелефонной трубки, в которой микрофон и телефон соединены последовательно или параллельно с двухжильным окончанием (жилами).

Повреждение от кросса АТС до распределительного шкафа выявляют с измерительного стола бюро ремонта или непосредственно от защитных полос кросса. Повреждения от распределительного шкафа до распределительной коробки (кабельного ящика) и в сторону телефонного аппарата определяют с помощью микротелефонной трубки (рабочей) в соответствии с рис. 145.

Повреждения телефонных связей подразделяются на аппаратные, линейно-абонентские, кабельные и станционно-абонентские. В документации учета повреждений приняты определенные условные обозначения, например:

НО — повреждение не обнаружено;

Л — повреждение на линии или в аппарате; Л-2 — в распределительном шкафу (шнур, контактный винт); Л-3 — в комнатной проводке; Л-5 — в кабельном ящике;

А — повреждения в аппарате: А-8 — в микрофоне; А-9 — в телефоне; А-12 — в звонке; А-13 — в номеронабирателе; А-14,2 — в штепсельной, безобрывной розетке и т. п.;

К — повреждение в кабеле;

С — повреждение на станции.

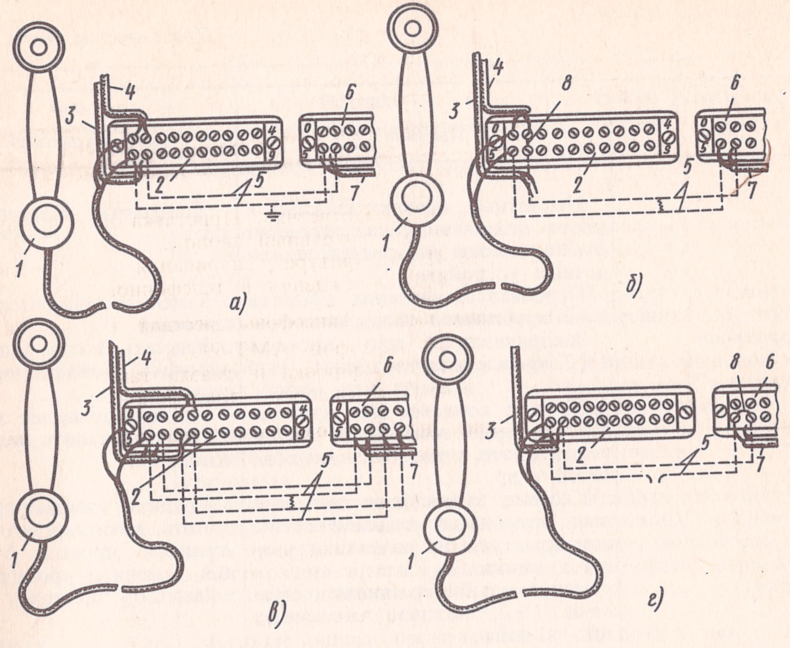


Рис. 145. Определение повреждений с помощью рабочего микротелефона:

а — «земля», *б* — «короткое», *в* — «сообщение», *г* — «обрыв»; *1* — рабочая микротелефонная трубка, *2* — плинт распределительного бокса, *3* — кроссировочный провод поврежденной линии, *4* — кроссировочный провод действующей линии, *5* — жилы кабеля, *6* — плинт распределительной коробки, *7* — провод 1×2 абонентской линии, *8* — перемычка

§ 61. Устранение линейных повреждений в устройствах связи

Основные виды линейных повреждений и способы их устранения приведены в табл. 78.

Таблица 78. **Основные виды линейных повреждений и способы их устранения**

Вид	Причина	Способ устранения
	В комнатной проводке	
«Обрыв»	Обрыв провода 1×2	Заменить провод 1×2 от телефонного аппарата до распределительной коробки (кабельного ящика, АЗУ)
	Обрыв жилы провода 1×2 в месте включения в клемму аппарата, розетки, коробки 10×2, блокиратора и др.	Правильно заделать конец провода 1×2, используя запас

Продолжение табл. 78

Вид	Причина	Способ устранения
«Короткое»	Неплотный контакт (зажим) в месте включения жил провода 1×2 в клеммы аппаратуры и оконечных устройств	Довернуть клеммный винт
	Перебита одна жила провода 1×2 крепежным гвоздем	Заменить абонентскую проводку
	Закорачивание жил провода 1×2 крепежным гвоздем	Удалить гвоздь, заизолировать провод и укрепить его
	Касание концами жил провода 1×2 соседних винтов или клемм в аппарате, розетке, коробке 10×2 и др.	Удалить излишек жилы или выправить включение
«Земля»	Касание крепящими гвоздями жил провода и влажной стены или арматуры на различных участках линии	Удалить гвоздь, просушить, заизолировать и укрепить провод 1×2 или заменить проводку
	Неправильное сращивание провода 1×2, наличие оголенных жил в пайке	Заменить проводку
	Касание крепежным гвоздем одной жилы провода 1×2 и влажной стены или металлической арматуры, труб и других устройств, соединенных с землей	Удалить гвоздь, просушить, заизолировать и укрепить провод 1×2
	Касание оголенной жилы провода 1×2 водопроводной, канализационной, газовой и других труб или металлических конструкций	Заизолировать провод 1×2
	Касание концом жилы провода 1×2 заземленных деталей коробки 10×2, АЗУ, блокиратора и др.	Удалить излишек жилы или исправить включение
«Сообщение»	Сообщение оголенных жил проводов 1×2, проложенных под общими скрепами, в металлических трубах и т. п.	Заизолировать оголенные места или заменить провода
Постороннее напряжение в проводе 1×2. Прослушивается радио	Касание крепежного гвоздя жилы провода 1×2, электро- или радиопроводки, проложенной скрытым способом	Удалить гвоздь, заизолировать и укрепить провод 1×2
	Касание оголенных жил провода 1×2 и оголенных жил радиопроводки, проложенной в общих нишах, трубах и других устройствах	Заизолировать провод 1×2
	Касание оголенных жил провода 1×2 и металлического корпуса или дверцы шкафа на лестничной клетке	Заизолировать провод 1×2. Сообщить эксплуатационной организации «Горэнерго» о наличии напряжения на корпусе металлического шкафа

Продолжение табл. 78

Вид	Причина	Способ устранения
	В распределительной коробке 10 × 2	
«Обрыв»	Поломка жилы провода 1 × 2 в месте включения в клеммы плинта	Правильно заделать провод 1 × 2
	Неплотный контакт (зажим) жилы провода 1 × 2 клеммным винтом	Подвернуть клеммный винт плинта до отказа
«Короткое»	Касание жил провода 1 × 2 между собой или клеммы	Удалить излишек жил провода 1 × 2 или исправить включение
	Попадание влаги или загрязнение поверхности плинта между клеммами	Протереть (очистить) поверхность плинта 10 × 2
«Сообщение»	Касание жилы провода 1 × 2 соседней клеммы или жилы другого провода	Удалить излишек жилы провода 1 × 2 или исправить включение
	Загрязнение или влажность на поверхности плинта 10 × 2	Протереть (очистить) поверхность плинта 10 × 2
«Земля»	Касание жилы провода 1 × 2 нумерационной пластины или винта, крепящего плинт 10 × 2	Включить жилу правильно
	Касание плохо укрепленной нумерационной пластины, клеммы, винта или жилы провода 1 × 2	Укрепить нумерационную пластину
	Попадание влаги или загрязнение поверхности плинта между клеммами и нумерационной пластиной (винтом)	Протереть (очистить) плинт 10 × 2
	В распределительном шкафу	
«Обрыв»	Поломка жилы кроссировочного провода при включении в клемму плинта	Правильно заделать кроссировочный провод
	Неплотный контакт между клеммой и жилой провода (развертывание винта от сотрясений при проезде городского транспорта)	Подвернуть винты до отказа
	Обрыв кроссировочного провода (жилы)	Заменить кроссировочный провод
«Короткое»	Касание жил кроссировочного провода между собой или клеммой	Удалить излишек жилы кроссировочного провода
	Попадание влаги или загрязнение поверхности плинта между клеммами	Протереть (очистить) поверхность плинта 10 × 2
	Короткое замыкание жил в кроссировочном проводе	Заменить кроссировочный провод
«Сообщение»	Касание концом жилы кросси-	Удалить излишек жи-

Продолжение табл. 78

Вид	Причина	Способ устранения
	ровочного провода соседней клеммы или жилы	лы или исправить включение
	Попадание влаги или загрязнение поверхности плинта между соседними клеммами	Протереть (очистить) поверхность плинта 10×2
«Земля»	Касание конца жилы кроссировочного провода нумерационной пластины или крепежного винта	Удалить излишек жилы провода или исправить включение
	Касание плохо укрепленной нумерационной пластины клеммы или жилы провода	Укрепить нумерационную пластину
	Попадание влаги или загрязнение поверхности плинта 10×2	Протереть поверхность плинта 10×2
	Касание жил кроссировочного провода с нарушенной изоляцией каркаса или внутренней поверхности шкафа	Заменить кроссировочный провод
	Касание клеммы плоскости двери шкафа при ее закрывании при плохо укрепленном боксе	Укрепить бокс (силами кабельного цеха)
	На воздушной линии	
«Обрыв»	Обрыв одного или обоих проводов из-за гололеда, сильного натяжения, небрежной пайки, проезда негабаритного транспорта и т. п.	Заменить пролет провода или сделать вставку от места обрыва до одной из опор
	Плохой контакт в месте сращивания проводов	Заменить пролет провода или сделать вставку
	Плохой контакт в месте соединения провода ЛТР-В (ЛТВ-В) с линейным проводом	Правильно заделать провод ЛТР-В (ЛТВ-В)
	Обрыв в проводе ЛТР-В (ЛТВ-В)	Заменить провод ЛТР-В (ЛТВ-В)
	Плохой контакт в месте соединения провода ПСБА с линейным проводом	Правильно соединить провода ПСБА с линейным проводом
«Короткое»	Касание проводов между собой в пролете из-за неправильной регулировки проводов, при ветре	Отрегулировать натяжение проводов
	Касание двумя проводами оттяжек, крыши, других проводов в местах пересечений и т. п.	Отрегулировать провода и обеспечить установленный габарит
	Наличие посторонних предметов на проводах: проволоки, веревок, ниток и т. п.	Удалить посторонние предметы
	Обрыв верхнего провода другой цепи и касание обоих проводов линии	Подвесить и отрегулировать верхний провод
«Земля»	Касание провода крыши, оттяжки, лестницы, антенны и дру-	Отрегулировать провод или переместить его

Продолжение табл. 78

Вид	Причина	Способ устранения
	гих металлических устройств	
«Сообщение»	Касание провода опоры, траверсы, крюка	Отрегулировать провод
	Загрязнение изолятора	Почистить изолятор
	Касание проводов различных цепей в пролете	Отрегулировать натяжение проводов
	Касание проводов других линий в местах пересечений	Отрегулировать провода до установленных габаритов
Постороннее напряжение на проводах, помехи от радиовещания. Прослушиваются треск, шум, посторонние разговоры, перерывы и т. п.	Загрязнение изоляторов	Почистить изоляторы
	Касание проводов электро- и радиолиний	Отрегулировать провода до установленных габаритов
	Загрязнение изоляторов телефонной, электро- и радиолиний	Почистить изоляторы. Сообщить обслуживающему персоналу других линий о необходимости чистки изоляторов
	Плохое сращивание линейных проводов, ПСБА, ЛТР-В (ЛТВ-В)	Правильно заделать сращиваемые провода
	Временное касание проводов в пролетах	Отрегулировать натяжение проводов
	В кабельном ящике	
«Обрыв»	Перегорание предохранителя	Заменить предохранитель, выяснив причину его повреждения
	Плохой контакт между предохранителем и пружинодержателем	Отрегулировать и почистить пружины держателя
	Плохой контакт между жилой провода ЛТР-В (ЛТВ-В) и клеммой	Подвернуть клеммные винты до отказа
	Поломка жилы провода 1×2 или ЛТР-В (ЛТВ-В) в месте включения в клемму	Правильно заделать провод 1×2 или ЛТР-В (ЛТВ-В) либо заменить его
«Короткое»	Касание пружинодержателя предохранителей или угольных пластин между собой	Подогнуть пружинодержатель, разъединить угольные пластины
	Касание концов жил провода ЛТР-В (ЛТВ-В)	Удалить излишек жил
	Попадание влаги или загрязнение между клеммами плинта	Протереть (очистить) плинт
«Сообщение»	Касание пружинодержателей, предохранителей или угольных пластин соседних клемм и др.	Отрегулировать детали
	Касание концов жил провода ЛТР-В (ЛТВ-В) соседних клемм	Удалить излишек жил
	Попадание влаги и загрязнений на поверхность плинта	Протереть (очистить) плинт
«Земля»	Образование нагара или загря-	Заменить угольные

Продолжение табл. 78

Вид	Причина	Способ устранения
	знения в воздушном промежутке разрядника	пластины и слюдяные прокладки
	Неправильное положение слюдяных прокладок. Соединение угольных пластин	Правильно уложить прокладки. Разъединить угольные пластины
	Касание жилы провода ЛТР-В (ЛТВ-В) нумерационной пластины	Удалить излишек жилы или закрепить нумерационную пластину
	Касание плохо укрепленной нумерационной пластины клеммы или жилы провода	Закрепить нумерационную пластину
	Касание стоечной опоры жилой провода ЛТР-В (ЛТВ-В) из-за нарушения его изоляции	Заменить провод ЛТР-В (ЛТВ-В)
	Попадание влаги или загрязнение плинта	Протереть плинт
	В абонентском защитном устройстве	
Повреждения в АЗУ	Повреждения аналогичны повреждениям в кабельном ящике. Дополнительно могут возникнуть повреждения отдельных деталей	
	В газонаполненном разряднике Р-27:	
	разбит или треснул стеклянный баллон	Заменить разрядник
	замыкание или разрушение электродов	То же
	наличие копоти на внутренней поверхности баллона	»
	коррозия контактных ножек	Заменить разрядник или почистить стержень
	В искровом разряднике:	
	касание штифтом пластины, нарушение ширины разрядного промежутка	Отрегулировать по калибру и закрепить штифт
	сорвана резьба штифта, гайки или стойки	Заменить АЗУ
	Ламповая панель ПЛК7-Д:	
	трещины и сколы фарфорового основания	Заменить ламповую панель
	поломка контактных лепестков, коррозия лепестков	Заменить панель или почистить лепестки
	В основании АЗУ:	
	сколы, трещины, прогорание пластмассы между клеммами	Заменить АЗУ
	понижение электрического сопротивления между токоведущими частями	Почистить основание
	В предохранителе:	
	перегорание плавкой	Заменить предохрани-

Продолжение табл. 78

Вид	Причина	Способ устранения
	вставки, разбита стеклянная трубка, подвижность контакта	тель
	коррозия контактов	Почистить контакты

Глава десятая

РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫЕ ШКАФЫ. НУМЕРАЦИЯ ОКОНЕЧНЫХ КАБЕЛЬНЫХ УСТРОЙСТВ. ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ. ТЕХНИЧЕСКИЙ УЧЕТ

§ 62. Распределительные шкафы. Нумерация сооружений

Распределительные шкафы являются промежуточными устройствами между магистральными и распределительными кабелями ГТС. В каждом шкафу устанавливают магистральные и распределительные кабельные боксы емкостью 100×2 (рис. 146) и меньше. Нумерация магистральных боксов соответствует номерам защитных полос в кроссе АТС. Распределительные боксы нумеруются в возрастающем порядке, начиная с нуля. Распределительные коробки и кабельные ящики нумеруются, начиная с нуля в возрастающем порядке от шкафа, а шкафы — от АТС. Данные о нумерации и счете пар в оконечных кабельных устройствах приведены в табл. 79.

Таблица 79. **Нумерация оконечных кабельных устройств**

Наименование	Нумерация	Порядок счета устройств, пар клемм, плинтов
Защитная полоса	Начиная с 0 в возрастающем порядке (кроссе)	От 0 до 99 сверху вниз и слева направо по десяткам (полудесяткам); 0—4 и 5—9, 10—14 и 15—19 и т. д. до 90—94 и 95—99. Защитные полосы импортных поставок нумеруются сверху вниз от 0 до 99
Магистральный бокс 100×2 в шкафу	По номеру защитной полосы в кроссе, в которую он включен	От 0 до 99 слева направо и сверху вниз по плинтам: 0—4 и 5—9, 10—14, 15—19 и т. д. до 90—94 и 95—99. Плинты от 0 до 9 сверху вниз
Распределительный бокс в шкафу	По месту установки в шкафу: 0, 1, 2, 3, 4 и т. д.	От 0 до 99, от 100 до 199 и т. д. слева направо и сверху вниз по плинтам: 0—4 и 5—9, 10—14, 15—19 и т. д. до 90—94 и 95—99; 100—199, 200—299 и т. д. по боксам. Плинты бокса (коробки): от 0 до 9, от 10 до 19 и т. д. по сотням (боксам)
Распределительная коробка 10×2	По номеру плинта в боксе (в шкафу)	От 0—4 до 5—9 слева направо, от стены к себе. На коробке указывается номер распределительного шкафа, в ко-

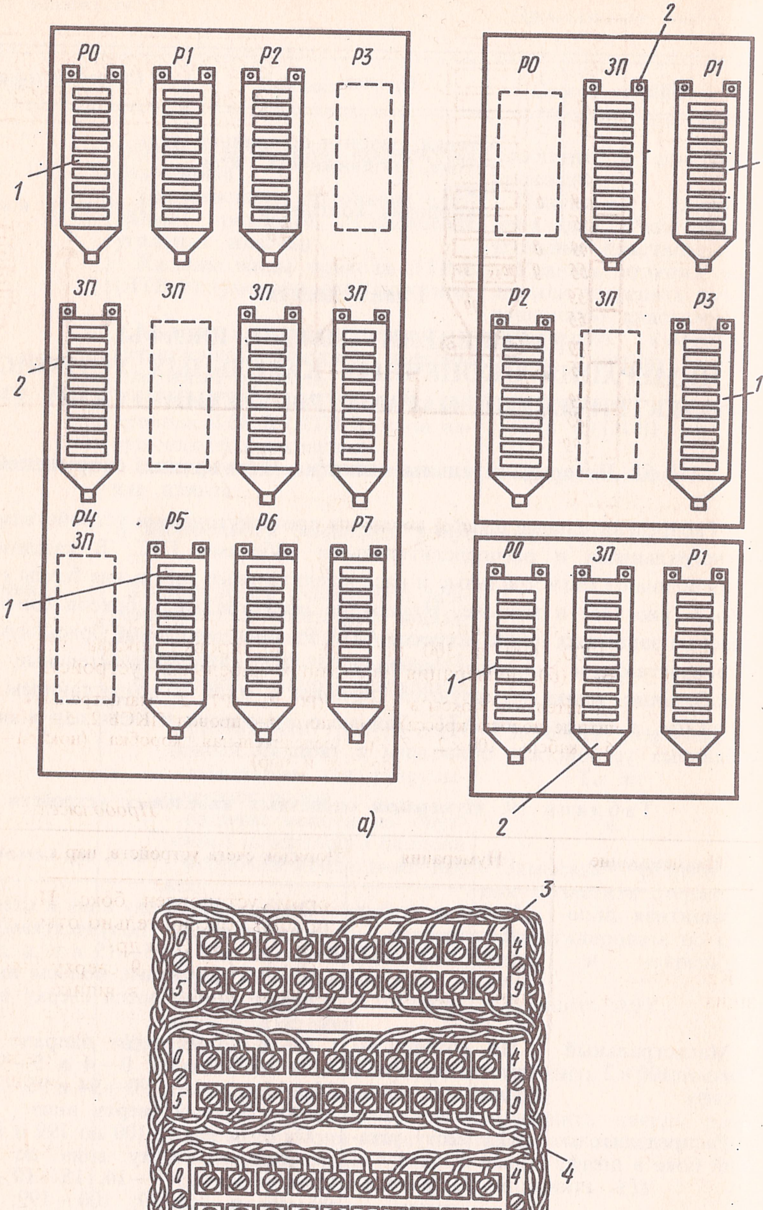

Р0
Р1
Р2
Р3
ЗП
Р4
Р5
Р6
Р7
1
2
а)
3
4
0
5
4
9
б)

Рис. 146

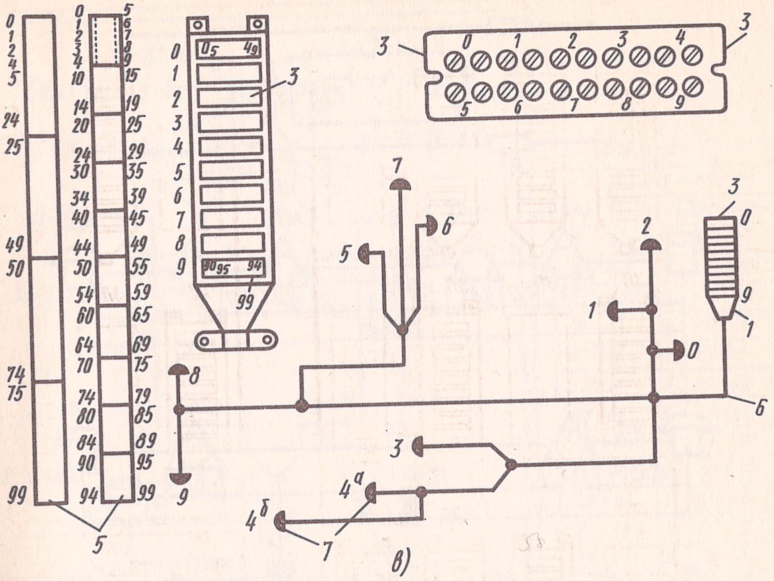

0
1
2
4
5
24
25
49
50
74
75
99
10
14
20
30
34
40
44
54
60
64
70
80
84
90
94
6
7
8
9
15
19
29
35
39
45
55
59
65
69
79
85
89
95
0
1
2
3
4
5
6
7
8
9
05
49
90
95
94
99
3
3
0
1
2
3
4
5
6
7
8
9
7
6
5
8
9
3
0
2
1
0
9
1
6
3
4а
4б
7
в)

Рис. 146. (Продолжение). Размещение боксов в распределительных шкафах 1200, 600 и 300 пар (*а*), кроссировка шкафа проводами ПКСВ-2 (*б*), нумерация оконечных кабельных устройств (*в*):

1 — распределительные боксы в шкафах (Р0, Р1 — Р7), *2* — магистральные боксы (*ЗП* — защитные полосы кросса), *3* — плинт, *4* — провод ПКСВ-2, *5* — защитная полоса, *6* — кабель 100×2, *7* — распределительная коробка (номера — счет коробок и пар)

Продолжение табл. 79

Наименование	Нумерация	Порядок счета устройств, пар клемм, плинтов
		тором установлен бокс. Параллельные коробки дополнительно отмечаются буквами: А, Б, В и др.
Кабельный ящик 10×2 и 20×2	По номеру плинта в боксе (в шкафу)	От 0—4 до 5—9 сверху вниз и слева направо. Плинты в ящике 20×2 сверху вниз. На кабельном ящике указывается номер распределительного шкафа, в котором установлен бокс. Параллельные ящики дополнительно отмечаются буквами: А, Б, В и др.

Соединение магистральных и распределительных линий в шкафах осуществляется кроссировочными проводами ЛТР-П (ЛТВ-П) или ПКСВ-2.

§ 63. Параметры линий связи. Технический учет сооружений

Дальность, качество связи и действие станционных приборов АТС и МТС различных систем зависят от электрических параметров включенных в них

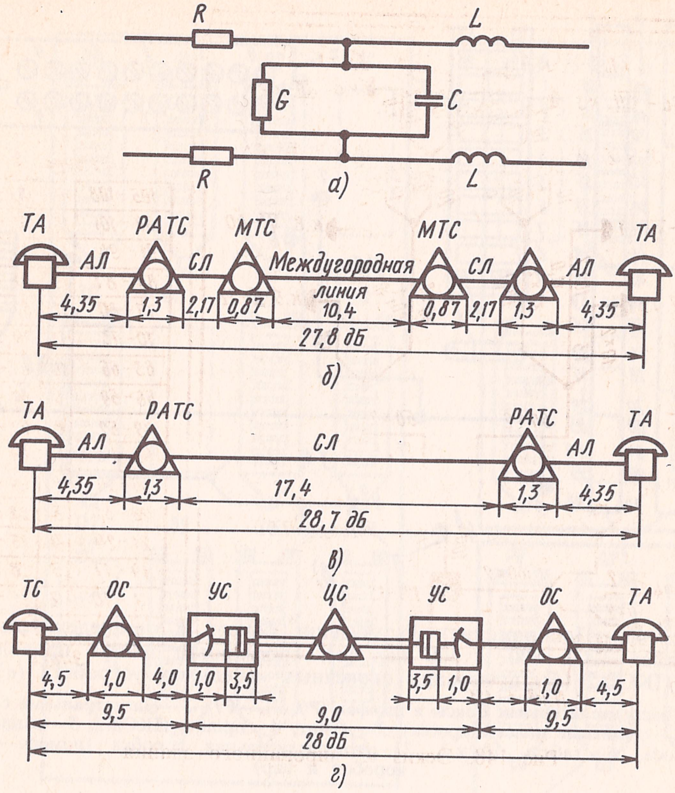
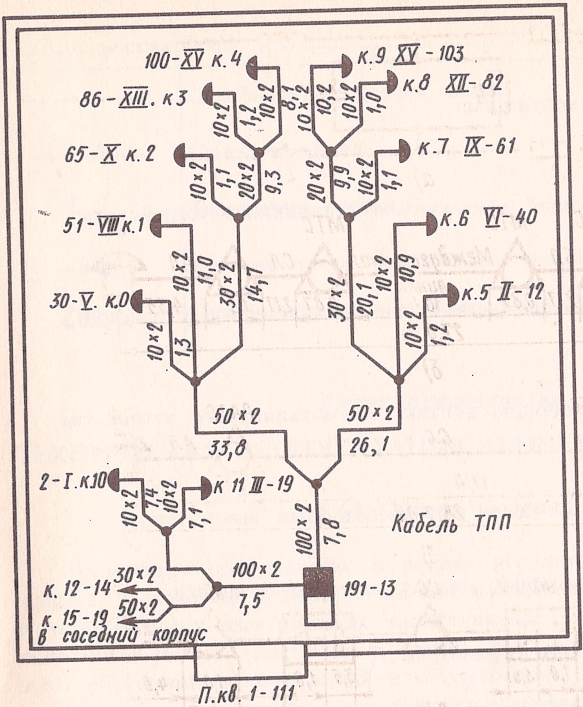

R
L
G
C
R
L
а)
ТА
РАТС
МТС
МТС
ТА
АЛ
СЛ
Междугородная линия
СЛ
АЛ
4,35
1,3
2,17
0,87
10,4
0,87
2,17
1,3
4,35
27,8 дБ
б)
ТА
РАТС
РАТС
ТА
АЛ
СЛ
АЛ
4,35
1,3
17,4
1,3
4,35
28,7 дБ
в)
ТС
ОС
УС
ЦС
УС
ОС
ТА
4,5
1,0
4,0
1,0
3,5
3,5
1,0
1,0
4,5
9,5
9,0
9,5
28 дБ
г)

Рис. 147. Схемы:

а — первичных параметров передачи участка двухпроводной цепи, *б* — *г* — распределение затуханий тракта телефонной передачи МТС, ГТС и СТС

линий и разнообразных устройств. Параметры передачи разделяются на первичные и вторичные (зависящие от первичных). К первичным параметрам относятся активное сопротивление R, индуктивность L, электрическая емкость C и проводимость G (рис. 147, *а*). Основными вторичными параметрами являются коэффициент затухания a и волновое сопротивление Zb. Нормы затухания линий ГТС, МТС и СТС указаны на рис. 147.

Эксплуатация сооружений связи всех назначений требует полного и повседневного учета их состава, загрузки и состояния. Учет осуществляется по установленным формам технической документации и принятой экспликации. Каждый кабель, шкаф, кабельные столб, колодец и ввод в здание фиксируются на бланках соответствующих паспортов (рис. 148). Все схемы и чертежи паспортизации выполняются в соответствии с установленной экспликацией (табл. 80).


100-XV к.4
86-XIII. к3
65-X к.2
51-VIII к.1
30-V. к.0
к.9 XV-103
к.8 XII-82
к.7 IX-61
к.6 VI-40
к.5 II-12
10×2
1,2
10×2
8,1
10×2
10,2
10×2
1,0
10×2
1,1
20×2
9,3
20×2
9,9
10×2
1,1
10×2
11,0
30×2
14,7
30×2
20,1
10×2
10,9
10×2
1,3
10×2
1,2
50×2
33,8
50×2
26,1
2-I.к10
к 11 III-19
10×2
7,4
10×2
7,1
100×2
7,8
Кабель ТПП
30×2
к. 12-14
50×2
к. 15-19
в соседний корпус
100×2
7,5
191-13
П.кв. 1-111

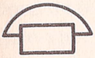
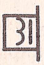
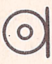
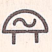
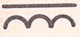
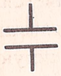
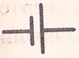
Квартиры 1 - 111

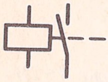
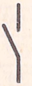
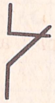
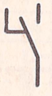
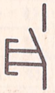
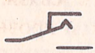
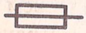
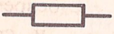
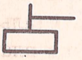
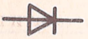
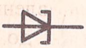
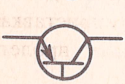
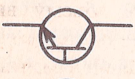
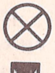
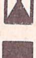
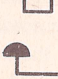
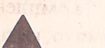
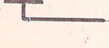
105 - 108	16	109 - 111
98 - 101	15	102 - 104
91 - 94	14	95 - 97
84 - 87	13	88 - 90
77 - 80	12	81 - 83
70 - 73	11	74 - 76
63 - 66	10	67 - 69
56 - 59	9	60 - 62
49 - 52	8	53 - 55
42 - 45	7	46 - 48
35 - 38	6	39 - 41
28 - 31	5	32 - 34
21 - 24	4	25 - 27
14 - 17	3	18 - 20
7 - 10	2	11 - 13
1 - 3	1	4 - 6

Этаж

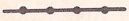
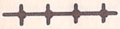
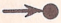
Рис. 148. Эскиз каблированного здания

Таблица 80. **Экспликация сооружений связи**

	Телефонная станция
	Телефонный аппарат
	Телефон
	Микрофон
	Звонок переменного тока
	Трансформатор
	Конденсатор постоянной емкости
	Местная батарея

	Реле с контактами
	Замыкающий контакт коммутационного устройства
	Размыкающий контакт коммутационного устройства
	Переключающий контакт коммутационного устройства
	Кнопочный нажимной замыкающий выключатель
	Переключающий контакт телефонной кнопки
	Плавкий предохранитель
	Постоянный резистор
	Подстроечный резистор
	Диод
	Туннельный диод
	Транзистор типа *p-n-p*
	Транзистор типа *n-p-n*
	Лампа накаливания
	Уличный кабельный распределительный шкаф
	Кабельный распределительный шкаф внутри зданий
	Распределительная абонентская коробка
	Кабельный телефонный ящик на чердаке

Продолжение табл. 80

	Столбовая воздушная линия
	Стоечная линия
	Телефонная стойка
	Угловая опора, укрепленная подпорой
	Опора, укрепленная двумя железобетонными приставками

Глава одиннадцатая

ТЕХНИЧЕСКАЯ ЭКСПЛУАТАЦИЯ АБОНЕНТСКИХ УСТРОЙСТВ

§ 64. Общие сведения

Техническое обслуживание и ремонт абонентских устройств связи, как и других сооружений, должны обеспечивать сохранение механической прочности и установленных электрических характеристик с целью высококачественной постоянной работы действующих связей. Это достигается проведением текущего обслуживания сооружений и оборудования, качественным устранением возникающих повреждений в установленные контрольные сроки и своевременным выполнением ремонтных работ. В зависимости от объема и срока выполняемых работ ремонты подразделяются на текущий и капитальный.

Текущим ремонтом называют минимальный по объему вид плановых ремонтных работ, при которых обеспечивается постоянное и систематическое поддержание аппаратуры и оборудования в соответствии с установленными нормами. Так, на воздушных линиях связи производится замена до 25% негодных опор, приставок и подпор, укрепление подгнивших опор приставками (две-три опоры на 1 км линии), замена проводов в отдельных пролетах, чистка изоляторов и т. п.

Капитальным ремонтом называется наибольший по объему вид плановых ремонтных работ, выполняемых с периодичностью более одного года. При капитальном ремонте изношенные части и конструкции сооружений заменяют новыми или более прочными и экономичными, улучшающими эксплуатационные возможности объектов связи. При капитальном ремонте заменяют до 60% опор воздушных линий, спрямляют и выносят линии с заболоченных и труднопроходимых участков, развертывают стойки по направлению основной тяги проводов, ремонтируют таксофоны, таксофонные кабины и т. п.

§ 65. Обеспечение инструментами и материалами

Для выполнения работ электромонтеров связи обеспечивают комплектом необходимых инструментов, материалов, запасных частей, сведения о которых приведены в табл. 81—85.

Таблица 81. **Перечень инструментов и изделий для электромонтеров связи, обслуживающих абонентские устройства ГТС**

Наименование	Единица измерения	Количество
Багор	шт.	1
Блок с веревкой	»	1
Бурав:		
12/250 мм	»	1
16/310 мм	»	1
Ведерко с крышкой для краски до 2 кг	»	1
Веревка 12—15 мм	м	10
Граммометр 125 г	шт.	1
Замша 100×100 мм	»	1
Зубило 100 мм	»	1
Индикатор напряжения	»	1
Кисти малые (разные)	»	3
Клеенка 2000×2000 мм	»	1
Ключи:		
от распределительного шкафа	»	1
торцевой для номеронабирателя	»	1
шведский № 2	»	1
шведский № 4	»	1
Калоши резиновые	пар	1
Когти монтерские облегченные	»	1
Кувалда 1,5 кг	шт.	1
Кусачки:		
боковые 130 мм	»	1
торцевые 185 мм	»	1
Лампа с понижающим трансформатором 36 В (переносная)	»	1
Лапка (машинка) для заделки оттяжек	»	1
Лестница (облегченная, 3 м)	»	1
Лом	»	1
Лопата	»	1
Машинка для чистки изоляторов	»	1
Молоток слесарный 400 г	»	1
Напильник трехгранный	»	1
Нож монтерский складной	»	1
Ножовка по дереву	»	1
Отвертка:		
2/90 мм	»	1
3—4/100 мм	»	1
6—8/150 мм	»	1
Очки:		
защитные от солнца	»	2
предохранительные	»	1
Паяльник электрический 42 В	»	1
Перчатки резиновые	пар	1
Пила поперечная	шт.	1
Плоскогубцы:		
175 мм	»	1
комбинированные, 150 мм	»	1
малые «утиный нос», 130 мм	»	1
Пояс предохранительный с цепью и карабином	»	1
Пробойники (набор)	»	1
Регулировка	»	1
Регулировка комбинированная с чистоделом	»	1

Наименование	Единица измерения	Количество
Рейка и динамометр для определения стрелы провеса	шт.	2
Рогач	»	1
Рулетка стальная 3 м	»	1
Станок по металлу с набором полотен (ножовочный)	»	1
Струг	»	1
Сумка для инструмента	»	1
Сучкорез	»	1
Трафарет цифр и букв	компл.	1
Трубка микротелефонная, рабочая	шт.	1
Тюрфель (лапка)	»	1
Флейц 50/125 мм	»	1
Фонарь карманный, плоский	»	1
Чемодан (саквояж) для инструмента	»	1
Шило прямое	»	1
Шлямбур:		
12/150 мм	»	1
30/600 мм	»	1
Шетка стальная	»	1
Щуп:		
для контроля столбов	»	1
для определения зазоров (набор)	»	1
Электродрель 127/220 В с комплектом сверл	»	1

Примечания: 1. Багры, когти, ломы, лопаты, предохранительные пояса, поперечные пилы и другие подобные инструменты выдаются при наличии на участке воздушно-столбовых и стоечных линий. 2. Блоки, шведские ключи, ножовки, кувалды, шлямбуры и другие громоздкие инструменты выдаются на бригаду.

Таблица 82. **Перечень инструментов для электромонтеров связи, обслуживающих таксофоны и ремонтирующих их в мастерских цеха**

Наименование	Единица измерения	Количество (монтеру)	
		участка	мастерских
Ванночка для бензина	шт.	—	1
Ведерко для краски с крышкой до 2 кг	»	—	1
Граммометр:			
до 150 г	»	—	1
» 300 г	»	—	1
Грузики:			
50 г	»	—	1
600 г	»	—	1
Дрель электрическая 127/220 В с набором сверл	»	—	1
Замша 100×100 мм	»	1	1
Зубило 100 мм	»	—	1
Индикатор напряжения	»	1	1

Наименование	Единица измерения	Количество (монтеру)	
		участка	мастерских
Капельница	»	1	1
Керн АС-92	»	—	1
Кисти:			
флейц № 1, № 3	»	—	3
флейц № 2	»	1	—
малярные (разные)	»	—	3
Ключи:			
для открывания таксофона, микротелефонной трубки, микротелефонных шнуров, гайки номеронабирателя, потолка металлической кабины	»	5	5
торцевые 6, 8, 9 и 11 мм	»	4	4
гаечные плоские 8×8 и 9×9 мм	»	2	2
Калоши резиновые	пар	1	2
Кувалда 1,5 кг	шт.	—	1
Кусачки:			
боковые 130 мм	»	1	1
прямые 175 мм	»	—	1
Лестница дюралевая длиной 3 м	»	—	1
Лом	»	—	1
Лопата	»	—	1
Молоток:			
латунный 100 г	»	—	1
слесарный 200 г	»	—	1
слесарный 400 г	»	—	1
Надфили разные	компл.	—	1
Наковальня малая	»	—	1
Напильник:			
круглый 150×6 мм	»	—	1
личной, плоский 200×20 мм	»	1	1
личной, трехгранный 200×15 мм	»	—	1
бархатный, плоский 200×20 мм	»	—	1
Нож складной монтерский	»	1	1
Ножовка:			
по дереву	»	—	1
по металлу с набором полотен	»	—	1
Отвертки:			
3, 7 и 12 мм	»	3	3
2, 4 и 8 мм	»	—	3
Очки предохранительные	»	—	1
Паяльник электрический с шланговым проводом	»	—	1
Пенал:			
для микрофонных и телефонных капсюлей	»	1	—
для номеронабирателя	пар	1	—
Перчатки резиновые	»	—	2
Пила поперечная	шт.	—	1
Пинцет	»	—	1
Плоскогубцы:			
130 мм	»	1	1
комбинированные 150 мм и малые «утиный нос» 130 мм	»	2	2
Развертка:			

Продолжение табл. 82

Наименование	Единица изме- рения	Количество (монтеру)	
		участка	мастер- ских
6 мм	»	1	1
10 мм	»	—	1
Регулировка:			
прямая для пружин номеронабирателя	»	—	1
для контактных групп панелей и комбинированные с чистоделом	»	2	2
Резьбонабор по металлу (сверла, метчики, плашки)	компл.	—	1
Рулетка стальная	шт.	—	1
Ручной наждачный станок	»	—	1
Тиски малые (настольные)	»	—	1
Микротелефонная трубка (рабочая)	»	1	1
Фонарь (карманный)	»	1	—
Чемодан:			
для инструмента (саквояж)	»	1	—
для панелей АМТ	»	—	2
Чистодел:			
0,5 мм	»	1	1
0,7 мм	»	—	1
Шило прямое	»	1	1
Шлямбур:			
12/150 мм	»	1	1
30/600 мм	»	—	1
Щетка:			
техническая (типа зубных)	»	—	2
металлическая	»	—	1
Щуп для определения зазоров (набор)	»	1	1

Таблица 83. **Арматура и материалы на содержание и текущий ремонт абонентских пунктов (норма на 100 абонентских пунктов)**

Наименование	Единица измерения	Норма годового расхода
Арматура		
Воронка фарфоровая	шт.	0,3
Втулка фарфоровая	»	0,3
Желоб оцинкованный	м	3
Предохранитель плавкий СК-1	шт.	200
Подрозетник	»	3
Провод:		
ТРП-1×2	м	73
ЛТВ-В	»	60
Прокладка к угольным разрядникам	шт.	50
Приставка диодная	»	0,5
Пластина угольная для разрядника	»	59
Розетка телефонная	»	1
Штырь заземления	»	0,5

Наименование	Единица измерения	Норма годового расхода
Материалы		
Воск	кг	0,07
Гвозди для крепления провода 1×2	»	0,05
Канифоль	»	0,06
Нитки черные	катушка	0,26
Скобы стальные	кг	0,57
Шурупы по дереву	шт.	5,7
Припой ПОС-30	кг	0,1

Таблица 84. **Материалы на содержание и текущий ремонт телефонных аппаратов (норма на 100 телефонных аппаратов)**

Наименование	Единица измерения	Годовой расход
Бензин Б-70	л	0,2
Канифоль	кг	0,01
Масло часовое	»	0,003
Порошок угольный	»	0,02
Припой ПОС-61	»	0,02
Спирт-денатурат	л	0,02
Шнур:		
микротелефонный	м	20
розеточный	»	11,3

Таблица 85. **Материалы на содержание и текущий ремонт таксофонов АМТ-69 (норма на 100 таксофонов)**

Наименование	Единица измерения	Годовой расход
Бензин Б-70	л	9,5
Канифоль	кг	4
Нитрогрунт	»	0,9
Нитрокраска	»	0,9
Нитрошпаклевка	»	0,45
Масло:		
часовое	»	0,4
Б-1	»	0,5
Припой ПОС-40	»	1,0
Растворитель	л	0,5
Спирт-денатурат	»	0,12
Шнур микротелефонный	м	30

Глава двенадцатая

ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ

§ 66. Нормативные данные безопасного выполнения работ

При выполнении работ в абонентских устройствах связи ГТС, как и на других сооружениях связи, следует строго соблюдать действующие правила техники безопасности. Некоторые нормативные данные соблюдения правил безопасности производства работ приводятся ниже.

Предельно допустимые нормы переноски грузов вручную на одного человека при ровной и горизонтальной поверхности не должны превышать:

для подростков женского пола от 16 до 18 лет — 10 кг;

для подростков мужского пола от 16 до 18 лет — 16 кг;

для мужчин старше 18 лет — 50 кг.

Предельно допустимые нормы нагрузок для женщин старше 18 лет при подъеме и перемещении тяжестей вручную не должны превышать:

при подъеме и перемещении тяжестей и чередовании с другой работой — 15 кг;

при подъеме тяжестей на высоту более 1,5 м — 10 кг;

при подъеме и перемещении тяжестей в течение рабочей смены — 10 кг.

Механизированный способ погрузочно-разгрузочных работ является обязательным для грузов массой более 50 кг, а также при подъеме грузов на высоту более 3 м.

Работы с применением строительных машин вблизи линии электропередачи допускаются в том случае, если расстояние (по воздуху) от подъемной или выдвижной части машины, а также от поднимаемого груза в любом положении до ближайшего провода, находящегося под напряжением, будет, не менее, м:

При напряжении линии, кВ:

до 1	1,5
от 1 до 20	2,0
» 35 » 110	4,0
» 150 » 220	5,0
до 330	6,0
» 500	9,0
» 800 постоянного тока	9,0

Запрещается производить строительно-монтажные работы, складывать материалы, устраивать стоянки машин в охранной зоне воздушных линий электропередачи без получения письменного разрешения от организации, эксплуатирующей эту линию. Охранные зоны линий электропередачи определяются двумя параллельными вертикальными плоскостями, отстоящими от крайних проводов линии на расстоянии, м:

Для линий напряжением, кВ:

от 1 до 20 (включительно)	10
до 35	15

до 110	20
от 150 до 220	25
до 500	30
» 750	40

Перемещение и установка машин вблизи выемок (котлованов, траншей, канав и т. п.) разрешается при соблюдении расстояния от подошвы откоса выемки до ближайшей опоры машины не менее указанного в табл. 86.

Таблица 86. **Наименьшее допустимое расстояние по горизонтали от подошвы откоса выемки до ближайших опор машин**

Глубина выемки, м	Расстояние по горизонтали от подошвы откоса до ближайшей опоры при насыпном грунте, м				
	песчаном и гравийном	супесчаном	суглинистом	глинистом	лёссовом, сухом
1	1,5	1,25	1,0	1,0	1,0
2	3,0	2,4	2,0	1,5	2,0
3	4,0	3,6	3,25	1,75	2,5
4	5,0	4,4	4,0	3,0	3,0
5	6,0	5,3	4,75	3,5	3,5

По степени опасности поражения работников электрическим током производственные помещения разделяются на три категории:

I категория — помещения с повышенной опасностью, характеризующиеся наличием в них одного из следующих условий:

токоведущих полов (железобетонных, кирпичных, земляных и т. п.);

токоведущей пыли или сырости (при относительной влажности, длительно превышающей 75%);

температуры, длительно превышающей 30° С;

возможности одновременного прикосновения человека к заземленным металлоконструкциям зданий, технологическим аппаратам и т. п. с одной стороны и к механизмам, металлическим корпусам электрооборудования — с другой;

II категория — особо опасные помещения, характеризующиеся наличием одного из следующих условий:

особой сырости (при относительной влажности, близкой к 100%);

химически активной среды (паров, разрушающе действующих на изоляцию токоведущих частей оборудования);

не менее чем двух условий, указанных для помещений с повышенной опасностью;

III категория — помещения, в которых отсутствуют условия, создающие повышенную или особую опасность.

Условия применения электроинструментов в различных помещениях указаны в табл. 87.

Нормы и сроки испытаний подъемных механизмов, приспособлений и защитных средств приведены в табл. 88, 89.

Минимальные расстояния между газопроводами, проложенными по стенам, и сооружениями связи, указаны в табл. 90.

Таблица 87. **Условия применения электроинструментов**

Категория помещения	Напряжение питания инструмента, В	Инструмент с изоляцией	
		одинарной	двойной
Без повышенной опасности	До 42	Без заземления корпусов, без изолирующих защитных средств	—
	127—220	То же	Без заземления корпусов, без изолирующих средств
С повышенной опасностью и вне помещений	До 42	То же, с изолирующими защитными средствами	—
	127—220	С заземлением корпусов, с изолирующими защитными средствами	Без заземления корпусов, с изолирующими защитными средствами
Особо опасные	До 42	Без заземления корпуса, с изолирующими защитными средствами	—
	127—220	Применять запрещается	—

Примечания: 1. Инструмент с двойной изоляцией изготовляют только на напряжение 42 В. Двойная изоляция — защитная, в дополнение к основной для защиты ее от поражения током при пробое. Заземление корпусов инструмента с двойной изоляцией не допускается. 2. В число изолирующих защитных средств входят диэлектрические перчатки, галоши и коврики. 3. Использование инструмента на напряжение 127/220 В в помещениях с повышенной опасностью и вне помещений допускается как исключение при невозможности обеспечить работу электроинструмента на напряжение не выше 42 В.

Таблица 88. **Нормы и сроки испытаний подъемных механизмов и приспособлений**

Наименование	Испытательная нагрузка, кг				Продолжительность статических испытаний, мин	Периодичность испытаний
	при приемочных испытаниях и после капитального ремонта		при периодических испытаниях			
	статическая	динамическая	статическая	динамическая		
Лебедки (ручные)	1,25 $P_н$	1,1 $P_н$	1,1 $P_н$	$P_н$	10	1 раз в год
Тали	1,25 $P_н$	1,1 $P_н$	1,1 $P_н$	$P_н$	10	То же
Блоки и полиспаты	1,25 $P_н$	1,1 $P_н$	1,1 $P_н$	$P_н$	10	»
Домкраты	1,25 $P_н$	1,1 $P_н$	1,1 $P_н$	$P_н$	10	»
Канаты (тросы):						
стальные	1,25 $P_н$	—	1,1 $P_н$	—	10	1 раз в 6 мес
пеньковые, хлопчатобумажные	1,25 $P_н$	—	1,1 $P_н$	—	10	То же
Стропы, скобки, кольца и другие приспособления	1,25 $P_н$	—	1,1 $P_н$	—	10	»

Продолжение табл. 88

Наименование	Испытательная нагрузка, кг				Продолжительность статических испытаний, мин	Периодичность испытаний
	при приемочных испытаниях и после капитального ремонта		при периодических испытаниях			
	статическая	динамическая	статическая	динамическая		
Предохранительные пояса, страхующие канаты	300	—	225	—	5	1 раз в 6 мес.
Монтерские когти	180	—	135	—	2	»
Лестницы (деревянные)	150	—	120	—	2	1 раз в год

Примечания: 1. $P_н$ — допустимая рабочая нагрузка, кг. 2. При неудовлетворительных результатах статических испытаний динамические испытания не производятся. Динамические испытания заключаются в повторных подъемах и опусканиях груза. 3. При статическом испытании пробный груз должен находиться на высоте примерно 100 мм от земли или пола. 4. Канаты и цепи при испытаниях должны выдерживать испытательную нагрузку без разрывов, заметного местного удлинения каната и вытяжки отдельных звеньев (цепи).

Горючие, отравляющие и взрывоопасные газы могут скапливаться в канализационных сооружениях связи. Из них газы могут проникать в распределительные шкафы, подвалы зданий и другие устройства и помещения, в которых производят работы электромонтеры связи.

Пределы взрывоопасной концентрации газов в воздухе указаны в табл. 91.

Для определения наличия газов пользуются газоанализаторами ПГФ-2М1 или ИВП-I.IV. I, принцип действия которых основан на определении теплового эффекта сгорания горючих газов и паров на каталитически активной платиновой спирали (ИВП-оксида алюминия), пропитанной палладием. Такие переносные приборы изготовляют во взрывобезопасном исполнении.

Для этой же цели могут использоваться газоанализаторы ШИ (шахтные интерферометры).

Таблица 89. Нормы и сроки электрических испытаний защитных средств

Наименование	Напряжение электроустановок, В	Приемо-сдаточные испытания			Эксплуатационные испытания				
								Периодичность	
		испытательное напряжение	продолжительность, мин	ток утечки, не более, мА	испытательное напряжение	продолжительность, мин	ток утечки не более, мА	испытаний	осмотров
Клещи:									
изолирующие	До 1000	3 кВ	5	—	2 кВ	5	—	1 раз в 24 мес	1 раз в 12 мес
электроизмерительные	» 40	500 В	5	—	500 В	5	—	1 раз в 12 мес	1 раз в 6 мес
	40—660	2 кВ	5	—	2 кВ	5	—		
	Выше 660 до 1000	3 кВ	5	—	3 кВ	5	—		
Указатели напряжения до 1000 В:								То же	То же
порог зажигания	До 660	Не выше 90 В	—	—	Не выше 90 В	—	—		
изоляция корпусов	» 500	1 кВ	1	—	1 кВ	1	—		
изоляция соединительного провода	» 660	2 кВ	1	—	2 кВ	1	—		
Резиновые диэлектрические перчатки	» 1000 Все напряжения	В соответствии с ТУ			2,5 кВ 6 кВ	1 1	3 7	1 раз в 6 мес	Перед применением
Резиновые диэлектрические боты	То же	В соответствии с ГОСТ 13385—78			15 кВ	1	7,5	1 раз в 36 мес	То же

Продолжение табл. 89

Наименование	Напряжение электроустановок, В	Приемо-сдаточные испытания			Эксплуатационные испытания				
		испытательное напряжение	продолжительность, мин	ток утечки, не более, мА	испытательное напряжение	продолжительность, мин	ток утечки не более, мА	Периодичность	
								испытаний	осмотров
Резиновые диэлектрические калоши	До 1000	То же			3,5 кВ	1	2	1 раз в 12 мес	То же
Резиновые диэлектрические коврики	» 1000	5,5 кВ	Протягиванием	3	3,5 кВ	Протягиванием	3	1 раз в 24 мес	1 раз в 12 мес
Слесарно-монтажный инструмент с изолирующими рукоятками	» 1000	6 кВ	1	—	2 кВ	1	—	1 раз в 12 мес	Перед применением
Изолирующие подставки	До 10 кВ	—	1	—	—	—	—	—	1 раз в 36 мес

Примечания: 1. Продолжительность испытаний изолирующих штанг и электроизмерительных клещей, имеющих изолирующую часть из фарфора, может быть сокращена до 1 мин. 2. Изолирующие штанги, применяемые в комплекте с указателем напряжения или другим инструментом и приспособлением, должны испытываться по нормам и в сроки, указанные для изолирующих штанг на соответствующее напряжение.

Таблица 90. **Минимальные расстояния между газопроводом, проложенным по стене здания, и сооружениями связи или проводного вещания**

Коммуникации, устройства	Минимальные расстояния от газопровода в свету, м	
	при параллельной прокладке	при пересечении
Изолятор с проводом абонентского ввода телефонной сети или проводного вещания, расположенный на наружной стене здания	0,5	—
Кабель (провод) телефонной сети или проводного вещания, проложенный:		
по наружным стенам здания	0,5	0,05*
по стенам или в каналах внутри здания	0,1**	0,05*
Кабельная муфта, расположенная на наружной или внутренней стене здания	0,5	—
Линейное оборудование связи и проводного вещания, расположенное внутри здания	0,5	—

---

* Пересечение кабеля (провода) с газопроводом без зазора между ними допускается при условии заключения кабеля (провода связи или проводного вещания) в трубку из электроизоляционного материала (резины, эбонита, полиэтилена и т. д.), выступающую на 0,1 м с каждой стороны газопровода.

** При наличии муфт трубка должна выступать на расстоянии до 0,5 м.

Таблица 91. **Пределы взрывоопасной концентрации газов в воздухе**

Газ или пары жидкости	Нижний предел, %	Верхний предел, %
Водород	4,00	74,0
Метан	5,00	15,0
Оксид углерода	12,50	74,2
Пропан	2,37	9,5
Сероводород	4,30	45,5
Смеси состава по объему, %:		
водород (50) и оксид углерода (50)	6,05	71,8
оксид углерода (50) и метан (50)	7,70	22,8
водород (33,3), оксид углерода (33,3) и метан (33,3)	5,70	29,9

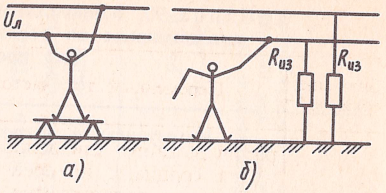
Примечание. Пропан, используемый в газовой горелке, может оказаться в кабельных колодцах.

§ 67. Действие электрического тока на организм человека

Ток, проходящий через тело человека, может производить на него термическое, электролитическое или биологическое воздействие и нередко приводит к различным электротравмам. Последнее можно условно свести к двум основным видам: местное, когда возникает местное повреждение различных частей тела (ожоги, электрические знаки, металлизация кожи,

Рис. 149. Контактирование человека с источником напряжения:

а — двухполюсное, *б* — однополюсное



механические повреждения), и общее, называемое электрическим ударом, при котором повреждается весь организм.

Воздействие тока на организм человека возрастает с увеличением его силы. При сохранении целостности кожи человека сопротивление его организма 3000—100 000 Ом и более. При повреждении кожи, наличии влаги, интенсивном потовыделении и загрязнении сопротивление тела резко уменьшается и может составить 500—700 Ом, что увеличивает опасность поражения. Расчетным сопротивлением тела человека принято считать 1000 Ом.

Воздействие тока на человека при прохождении его в направлении «рука—рука» или «рука—нога» различно. Наиболее опасным является двухполюсное прикосновение человека к токоведущим проводам, при котором ток пройдет через область сердца, а также однополюсное прикосновение левой рукой (рис. 149). Характер воздействия постоянного и переменного электрического тока на организм человека указан в табл. 92.

Таблица 92. **Характер воздействия электрического тока на организм человека**

Значение тока, мА	Переменный ток частотой 50 Гц	Постоянный ток
0,6—1,5	Начало ощущения—слабый зуд, пощипывание кожи под электродами	Не ощущается
2—4	Ощущение распространения тока на запястье руки, слегка сводит руку	»
5—7	Болевые ощущения усиливаются во всей кисти руки, сопровождаясь судорогами; слабые боли ощущаются по всей руке, вплоть до предплечья	Начало ощущения. Впечатление нагрева кожи под электродом
8—10	Сильные боли и судороги во всей руке, включая предплечье. Руки трудно, но можно оторвать от электродов	Усиление ощущения нагрева
10—15	Едва переносимые боли во всей руке. Руки невозможно оторвать от электродов. С увеличением продолжительности прохождения тока боли усиливаются	Еще большее усиление нагрева как под электродами, так и в прилегающих областях кожи. Еще большее усиление нагрева кожи, возникновение ощущения внутреннего нагрева
20—25	Руки парализуются мгновенно, оторвать их от электродов невозможно. Сильные боли, затруднено дыхание	Незначительные сокращения мышц рук. Ощущение сильного нагрева, боли и судороги в руках
25—50	Очень сильная боль в руках и груди. Дыхание крайне затруднено. При длительном токе может наступить па-	При отрыве рук от электродов возникают едва переносимые боли в резуль-

Продолжение табл. 92

Значение тока, мА	Переменный ток частотой 50 Гц	Постоянный ток
	ралич дыхания или ослабление деятельности сердца с потерей сознания	тате судорожного сокращения мышц
50—80	Дыхание парализуется через несколько секунд, нарушается работа сердца. При длительном прохождении тока может наступить фибрилляция сердца	Ощущение очень сильного поверхностного и внутреннего нагревов, сильные боли во всей руке и в области груди. Затруднено дыхание. Руки невозможно оторвать от электродов из-за сильных болей при нарушении контакта
100	Фибрилляция сердца через 2—3 с, еще через несколько секунд—паралич дыхания	Паралич дыхания при длительном прохождении тока
300	То же действие за меньшее время	Фибрилляция сердца через 2—3 с, еще через несколько секунд—паралич дыхания
Более 500	Дыхание парализуется немедленно—через доли секунды. Фибрилляция сердца, как правило, не наступает, возможна временная остановка сердца в период прохождения тока. При длительном прохождении тока (несколько секунд) тяжелые ожоги, разрушение тканей	

§ 68. Доврачебная помощь пострадавшим

Основными условиями успеха оказания доврачебной помощи пострадавшему от электрического тока и в других несчастных случаях являются быстрота действий и умение правильно оказать помощь. Длительная подготовка и промедление в оказании помощи могут привести к гибели пострадавшего. Не следует отказываться от доврачебной помощи пострадавшему и считать его мертвым по отсутствию таких признаков жизни, как дыхание или пульс. Заключение о смерти пострадавшего может сделать только врач.

Попавшего под напряжение человека необходимо как можно быстрее освободить от воздействия тока, так как от этого зависит тяжесть электротравмы. Поэтому первым действием должно быть отключение части электроустановки или сети, которой касается пострадавший. Если пострадавший находится на высоте, следует принять соответствующие меры, обеспечивающие безопасность его падения.

При невозможности отключения электросети необходимо освободить (оторвать, оттащить) пострадавшего от токоведущей части. При этом оказывающий помощь не должен касаться тела пострадавшего без принятия мер предосторожности, чтобы самому не оказаться под напряжением. При напряжении до 1000 В для освобождения пострадавшего необходимо пользоваться сухим канатом, не проводящим электрического тока. Можно также оттянуть пострадавшего за сухую одежду, отстающую от тела.

При необходимости касания тела пострадавшего следует надеть диэлектрические перчатки или обмотать руки сухим шарфом, натянуть на руки рукава пиджака или пальто, накинуть на пострадавшего прорезиненный плащ, сухую одежду, резиновый коврик. Можно также подложить под ноги резиновый коврик, сухую доску или другую изоляционную подкладку. Рекомендуется действовать одной рукой.

Можно также перерезать токоведущие провода инструментом с изолированными или деревянными ручками. Перерубать провода можно только пофазно, отдельно каждый провод.

Для освобождения пострадавшего от токоведущих частей с напряжением более 1000 В оказывающий помощь должен надеть диэлектрические перчатки, боты и действовать штангой или изолированными клещами, рассчитанными на соответствующее напряжение.

На линиях электропередачи при невозможности быстрого отключения тока следует закоротить провода, набросив на них проволоку или гибкий проводник сечением, обеспечивающим неперегорание его при прохождении тока.

Способы оказания доврачебной помощи зависят от состояния пострадавшего. Если пострадавший в сознании, но был в обморочном состоянии, необходимо уложить его на сухую подстилку, расстегнуть одежду, создать приток воздуха, растереть и согреть тело, обеспечить полный покой. Если пострадавший в бессознательном состоянии, то нужно дать нюхать нашатырный спирт, опрыскивать лицо холодной водой. При отсутствии дыхания и пульса следует делать искусственное дыхание и наружный (непрямой) массаж сердца.

Способы искусственного дыхания «изо рта в рот» или «изо рта в нос» основаны на применении выдыхаемого человеком воздуха, физиологически пригодного для дыхания пострадавшего. Вдувание воздуха нужно производить через марлю, чистый платок через каждые 5 с, что соответствует частоте дыхания около 12 раз в минуту. Выход воздуха происходит произвольно.

Наружный (непрямой) массаж сердца производится одновременно с искусственным дыханием для поддержания кровообращения пострадавшего в случае остановки сердца или его фибрилляции (беспорядочной, разрозненной сокращаемости отдельных волокон сердечной мышцы).

Для оказания доврачебной помощи при ранении необходимо вскрыть индивидуальный пакет и наложить пострадавшему повязку. При этом нельзя промывать рану водой, засыпать порошком и смазывать мазями, стирать с раны песок, землю, удалять сгустки крови, заматывать рану изоляционной лентой. Для остановки кровотечения необходимо поднять раненую конечность, закрыть кровоточащую рану перевязочными материалами, сложенными в комочек. При сильном кровотечении необходимо сдавить кровеносные сосуды, питающие раненую область, а также согнуть конечность в суставах, наложить жгут или закрутку, отметив время наложения (день, час) жгута.

При ожогах нельзя касаться руками обожженных участков кожи, смазывать их мазями, жиром, маслами, вазелином, присыпать питьевой содой, крахмалом, вскрывать пузыри, удалять приставшие к обожженному месту мастику, канифоль и другие смолистые вещества.

Ожоги могут быть термическими, вызванными огнем, паром, химическими кислотами, и электрическими, вызванными воздействием электрического тока.

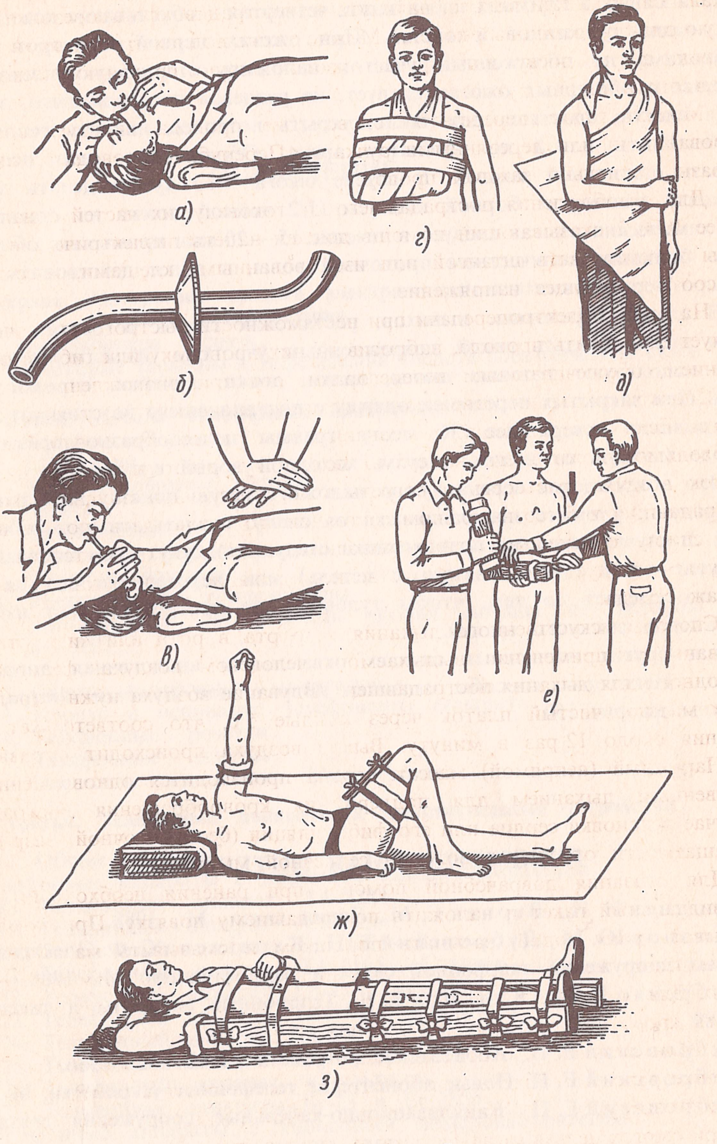


Рис. 150. Оказание первой помощи:
а — искусственное дыхание «изо рта в рот», *б* — трубка (воздуховод) для искусственного дыхания, *в* — использование трубки (воздуховода) и наружный массаж сердца, *г* — наложение повязки при переломе или вывихе ключицы, *д* — форма косынки, *е* — наложение шины при переломе предплечья, *ж* — наложение жгута (на плече) и закрутки (на бедре), *з* — наложение шины при переломе бедра

По глубине поражения ожоги делятся на четыре степени: первая — покраснение и отек кожи; вторая — водяные пузыри; третья — омертвление поверхностных и глубоких слоев кожи; четвертая — обугливание кожи, поражение мышц, сухожилий и костей. При ожогах первой и второй степеней необходимо на обожженный участок наложить стерильную повязку. При тяжелых и обширных ожогах следует, не раздевая пострадавшего, завернуть его в чистую простынь или ткань, укрыть потеплее, напоить теплым чаем и обеспечить покой до прибытия врача. Обожженное лицо необходимо закрыть стерильной марлей. В случае ожога глаз нужно делать холодные примочки раствором борной кислоты (1/2 чайной ложки на стакан воды). При химических ожогах следует в течение 15—20 мин промывать обожженное место большим количеством проточной воды, а далее действовать так же, как при термических ожогах.

В случае переломов, вывихов, растяжения связок и других подобных травм нужно создать покой поврежденным участкам (иммобилизация). Для этого используют готовые шины, палки, доски, линейки, отрезки фанеры и т. п. При закрытых переломах одежду с пострадавшего не снимают и шины накладывают поверх нее. К месту травмы целесообразно прикладывать «холод» (пузырь со льдом, снегом, холодной водой и т. п.).

При повреждении черепа нужно наложить тугую повязку (при ранении — стерильную), уложить пострадавшего на спину, создать «холод», обеспечить покой. В случае перелома позвоночника следует подсунуть под пострадавшего широкую доску (дверь снятую с петель) или перевернуть его на живот и строго следить за тем, чтобы туловище не прогибалось (во избежание повреждения спинного мозга).

При других несчастных случаях оказывается аналогичная доврачебная помощь. Некоторые способы оказания доврачебной помощи пострадавшим показаны на рис. 150.

РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

Гроднев И. И., Верник С. М. Линии связи. М., 1988.

Грязнов Ю. М., Дубровский Е. П., Караваева С. Ф. Электромонтер линейных сооружений телефонной связи и радиофикации. М., 1988.

Губренко И. М., Кучумов Е. В. Телефонные аппараты и таксофоны. М., 1989.

Дубровский Е. П. Абонентские устройства ГТС. М., 1986.

Дубровский Е. П. Новые абонентские телефонные устройства. М., 1986.

Дубровский Е. П. Канализационно-кабельные сооружения связи. М., 1991.

Зуев Г. А., Хачиров Л. И. Эксплуатация и ремонт абонентских устройств ГТС. М., 1986.

Инструкция по эксплуатации абонентских пунктов таксофонов АМТ-69. М., 1982.

Руководство по эксплуатации абонентских устройств ГТС. М., 1972.

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение 3

Глава первая. Построение средств электрической связи. Термины и определения . . . 5

§ 1. Электрическая связь 5
§ 2. Некоторые термины и определения средств электрической связи 7

Глава вторая. Детали телефонных аппаратов 8

§ 3. Телефон 8
§ 4. Микрофон 10
§ 5. Микротелефонная трубка 12
§ 6. Звонок 15
§ 7. Трансформатор 16
§ 8. Рычажный переключатель 17
§ 9. Номеронабиратель 18
§ 10. Резисторы и конденсаторы 21
§ 11. Амплитудный ограничитель уровня сигнала на телефоне и АРУ 24
§ 12. Схемы телефонных аппаратов 25
§ 13. Корпус и основание телефонного аппарата 26
§ 14. Телефонные розетки 29
§ 15. Телефонные шнуры 29
§ 16. Элементы электроники. Микросхемы 33

Глава третья. Телефонные аппараты и дополнительные устройства . . 40

§ 17. Общие сведения 40
Телефонные аппараты с дисковым номеронабирателем 41
§ 18. Телефонный аппарат ТА-72М 41
§ 19. Телефонный аппарат «Спектр» 45
§ 20. Телефонный аппарат ТА-1131 «Лана» 56
§ 21. Телефонный аппарат ТА-1165 «Стелла» 59
§ 22. Телефонный аппарат ТА-1173 «Ретро» 62
§ 23. Телефонный аппарат ТА-11432 «Элта-Д» 64
§ 24. Телефонный аппарат ТА-600 67
§ 25. Телефонный аппарат ТА-900 70
§ 26. Телефонный аппарат «Тюльпан» 70
§ 27. Телефонные аппараты Бс-23 и Ес-2300 74
Телефонные аппараты с кнопочным номеронабирателем 77
§ 28. Телефонный аппарат ТА-1152 77
§ 29. Телефонные аппараты ТА-11434 «Элта», «VEF ТА-12» и ТА-11430 «VEF ТА-32» 81
§ 30. Телефонный аппарат «Электроника Элетап-микро» модель 4 . 88
§ 31. Телефонный аппарат «Телур-201» 93
§ 32. Телефонный аппарат ТА-620 96
§ 33. Телефонный аппарат «Тюльпан» 07-MF(03) 96

Глава четвертая. Телефонная аппаратура различного назначения . . . 98

§ 34. Телефонные аппараты с усилителем приема 98

§ 35. Устройство автоматического набора номеров «Автонабор-24» . 102

§ 36. Устройство автоматического набора номеров «Элетап» . . 105

§ 37. Приставка автоматического набора номеров «Виза-32» . . . 107

§ 38. Директорские электронные коммутаторы КДЭ-40/4 и КДЭ-25/4 109

§ 39. Приставки автоматического набора номеров «Трель-1» и «Трель-2» 112

§ 40. Автоответчик. Приставка дублирования сигнала вызова. Дополнительный звонок 113

§ 41. Аппаратура спаривания телефонов 115

§ 42. Повреждения в телефонной аппаратуре 118

Глава пятая. Таксофоны местной телефонной сети 130

§ 43. Таксофон АМТ-69 130

§ 44. Регулировка и смазка таксофонов 134

§ 45. Повреждения таксофонов 136

Глава шестая. Воздушные линии связи и радиофикации 139

§ 46. Воздушно-столбовые линии. Опоры и приставки 139

§ 47. Провода и арматура 147

§ 48. Строительство воздушно-столбовых линий 155

§ 49. Рытье ям 158

§ 50. Оснастка опор 161

§ 51. Консервация столбов 164

§ 52. Установка опор 165

§ 53. Подвеска проводов, их сращивание и вязка на изоляторах . 172

§ 54. Нумерация опор и цепей 177

§ 55. Воздушно-стоечные линии 177

Глава седьмая. Абонентские пункты 183

§ 56. Оборудование абонентских пунктов 183

§ 57. Оборудование абонентских пунктов таксофонов 186

Глава восьмая. Защита линейных сооружений от опасных и мешающих напряжений и токов 187

§ 58. Источники опасных и мешающих напряжений и токов . . 187

§ 59. Защита линий связи от опасных и мешающих напряжений и токов 188

Глава девятая. Устранение повреждений в линейных сооружениях абонентских устройств 192

§ 60. Общие сведения 192

§ 61. Устранение линейных повреждений в устройствах связи . . 193

Глава десятая. Распределительные шкафы. Нумерация оконечных кабельных устройств. Электрические параметры. Технический учет 199

§ 62. Распределительные шкафы. Нумерация сооружений 199

§ 63. Параметры линий связи. Технический учет сооружений . . 201

Глава одиннадцатая. Техническая эксплуатация абонентских устройств . 205

§ 64. Общие сведения 205

§ 65. Обеспечение инструментами и материалами 205

Глава двенадцатая. Техника безопасности 211

§ 66. Нормативные данные безопасного выполнения работ . . . 211

§ 67. Действие электрического тока на организм человека . . . 217

§ 68. Доврачебная помощь пострадавшим 219

Рекомендуемая литература 222

2p.